# Analyse économique

**Documents de recherche**

*Économies urbaines et productivité*

par John R. Baldwin, Desmond Beckstead, W. Mark Brown et David L. Rigby

**N° 045**

Statistics Canada Statistique Canada

Canada

2008-03316/

# Économies urbaines et productivité[1]

par John R. Baldwin[2], Desmond Beckstead[2], W. Mark Brown[2†] et David L. Rigby[3]

**11F0027MIF N° 045**
**ISSN : 1703-0412**
**ISBN : 978-0-662-09561-3**

Division de l'analyse microéconomique
18-F, Immeuble R.-H.-Coats, 100, promenade du Pré Tunney
Statistique Canada, Ottawa K1A 0T6

**Juin 2007**

Les noms des auteurs sont inscrits en ordre alphabétique.

Les auteurs tiennent à souligner la contribution de Robert Gibson qui a joué un rôle important dans l'élaboration du fichier longitudinal de microdonnées sur les établissements et entreprises du secteur manufacturier sur lequel s'appuie l'analyse exposée dans le présent document. Ils tiennent aussi à remercier Michael Shin pour son aide concernant les données cartographiques et le SIG et les trois examinateurs anonymes de leurs commentaires constructifs. Enfin, l'étude a bénéficié des commentaires formulés par les participants aux Western Regional Science Meetings de 2006.

Publication autorisée par le ministre responsable de Statistique Canada

© Ministre de l'Industrie, 2007

Tous droits réservés. Le contenu de la présente publication électronique peut être reproduit en tout ou en partie, et par quelque moyen que ce soit, sans autre permission de Statistique Canada, sous réserve que la reproduction soit effectuée uniquement à des fins d'étude privée, de recherche, de critique, de compte rendu ou en vue d'en préparer un résumé destiné aux journaux et/ou à des fins non commerciales. Statistique Canada doit être cité comme suit : Source (ou « Adapté de », s'il y a lieu) : Statistique Canada, année de publication, nom du produit, numéro au catalogue, volume et numéro, période de référence et page(s). Autrement, il est interdit de reproduire le contenu de la présente publication, ou de l'emmagasiner dans un système d'extraction, ou de le transmettre sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit, reproduction électronique, mécanique, photographique, pour quelque fin que ce soit, sans l'autorisation écrite préalable des Services d'octroi de licences, Division des services à la clientèle, Statistique Canada, Ottawa, Ontario, Canada K1A 0T6.

**This publication is available in English (Catalogue no. 11F0027MIE, no. 045).**

**Note de reconnaissance :**
Le succès du système statistique du Canada repose sur un partenariat bien établi entre Statistique Canada et la population, les entreprises, les administrations canadiennes et les autres organismes. Sans cette collaboration et cette bonne volonté, il serait impossible de produire des statistiques précises et actuelles.

---

1. Cette étude a été financée par une Bourse de recherche en études canadiennes et par des fonds de contrepartie provenant de la Division de l'analyse microéconomique de Statistique Canada.

2. Division de l'analyse microéconomique, Statistique Canada.
2†. Auteur-ressource. Courriel : mark.brown@statcan.ca. Téléphone : 613-951-7292.
3. Département de géographie, University of California Los Angeles.

2008-03316/

# Économies urbaines et productivité[1]

par John R. Baldwin[2], Desmond Beckstead[2], W. Mark Brown[2†] et David L. Rigby[3]

**11F0027MIF N° 045**
**ISSN : 1703-0412**
**ISBN : 978-0-662-09561-3**

Division de l'analyse microéconomique
18-F, Immeuble R.-H.-Coats, 100, promenade du Pré Tunney
Statistique Canada, Ottawa K1A 0T6

**Juin 2007**

Les noms des auteurs sont inscrits en ordre alphabétique.

Les auteurs tiennent à souligner la contrib ion de Robert Gibson qui a joué un rôle important dans l'élaboration du fichier longitudinal de microdonnées sur les établissements et entreprises du secteur manufacturier sur lequel s'appuie l'analyse exposée dans le présent document. Ils tiennent aussi à remercier Michael Shin pour son aide concernant les données cartographiques et le SIG et les trois examinateurs anonymes de leurs commentaires constructifs. Enfin, l'étude a bénéficié des commentaires formulés par les participants aux Western Regional Science Meetings de 2006.

Publication autorisée par le ministre responsable de Statistique Canada

© Ministre de l'Industrie, 2007

Tous droits réservés. Le contenu de la présente publication électronique peut être reproduit en tout ou en partie, et par quelque moyen que ce soit, sans autre permission de Statistique Canada, sous réserve que la reproduction soit effectuée uniquement à des fins d'étude privée, de recherche, de critique, de compte rendu ou en vue d'en préparer un résumé destiné aux journaux et/ou à des fins non commerciales. Statistique Canada doit être cité comme suit : Source (ou « Adapté de », s'il y a lieu) : Statistique Canada, année de publication, nom du produit, numéro au catalogue, volume et numéro, période de référence et page(s). Autrement, il est interdit de reproduire le contenu de la présente publication, ou de l'emmagasiner dans un système d'extraction, ou de le transmettre sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit, reproduction électronique, mécanique, photographique, pour quelque fin que ce soit, sans l'autorisation écrite préalable des Services d'octroi de licences, Division des services à la clientèle, Statistique Canada, Ottawa, Ontario, Canada K1A 0T6.

**This publication is available in English (Catalogue no. 11F0027MIE, no. 045).**

**Note de reconnaissance :**
Le succès du système statistique du Canada repose sur un partenariat bien établi entre Statistique Canada et la population, les entreprises, les administrations canadiennes et les autres organismes. Sans cette collaboration et cette bonne volonté, il serait impossible de produire des statistiques précises et actuelles.

---

1. Cette étude a été financée par une Bourse de recherche en études canadiennes et par des fonds de contrepartie provenant de la Division de l'analyse microéconomique de Statistique Canada.
2. Division de l'analyse microéconomique, Statistique Canada.

2†. Auteur-ressource. Courriel : mark.brown@statcan.ca. Téléphone : 613-951-7292.

3. Département de géographie, University of California Los Angeles.

## *Table des matières*

**Résumé** ..... 5
**Sommaire exécutif** ..... 6
**1. Introduction** ..... 8
**2. Littérature** ..... 9
**3. Données et spécification économétrique** ..... 12
**4. Résultats** ..... 13
**5. Conclusion** ..... 31
**Annexe 1** ..... 33
**Bibliographie** ..... 35

## *Résumé*

La variation spatiale des niveaux de productivité et des taux de croissance de la productivité est considérable. Les écarts les plus prononcés sont peut-être ceux observés entre pays, mais des différences demeurent fort évidentes dans les espaces nationaux, car la croissance économique favorise certaines villes et régions plus que d'autres. Dans le présent document, nous dressons la carte de la variation spatiale des niveaux de productivité d'une ville canadienne à l'autre et nous modélisons les déterminants sous-jacents de cette variation. Nous poursuivons deux grands objectifs. En premier lieu, nous cherchons à confirmer l'existence, la nature et la taille des économies d'agglomération, c'est-à-dire les gains d'efficacité associés au regroupement spatial de l'activité économique. Nous nous concentrons sur les effets des réseaux acheteurs-fournisseurs, des réservoirs de main-d'œuvre et des externalités de connaissances. En deuxième lieu, nous déterminons la portée géographique des externalités de connaissances en utilisant l'information sur l'emplacement des établissements manufacturiers individuels. L'analyse porte sur les données au niveau de l'établissement produites par la Division de l'analyse microéconomique de Statistique Canada. Si l'on neutralise l'effet d'une série de caractéristiques des établissements et des entreprises, l'analyse révèle que la productivité des établissements est influencée positivement par chacun des trois mécanismes d'agglomération énoncés par Marshall (1920). Elle indique aussi que l'effet des externalités de connaissances sur la productivité est spatialement circonscrit, puisqu'il se propage dans un rayon de 10 km au plus autour des établissements individuels. Le recours des entreprises individuelles aux économies de localisation varie selon les secteurs auxquels les entreprises sont agrégées. Ces secteurs sont définis en fonction des facteurs qui influent sur le processus de concurrence, à savoir l'accès aux ressources naturelles, le coût de la main-d'œuvre, les économies d'échelle, la différenciation des produits et l'application des connaissances scientifiques. Les réservoirs de main-d'œuvre, les réseaux acheteurs-fournisseurs et les externalités de connaissances ne sont pas universellement importants dans tous les secteurs. Le présent document confirme l'importance de l'agglomération, tout en donnant des preuves que les économies externes sont spatialement limitées et n'ont pas la même importance dans toutes les industries.



*Mots clés* : économies d'agglomération, économies de localisation, productivité, économies urbaines

## *Sommaire exécutif*

La variation spatiale des niveaux de productivité et des taux de croissance de la productivité est considérable. Les écarts les plus prononcés sont peut-être ceux observés entre pays, mais des différences demeurent fort évidentes dans les espaces nationaux. Dans le présent document, nous essayons d'expliquer la variation spatiale du niveau de productivité des établissements manufacturiers d'une ville à l'autre (régions métropolitaines de recensement et agglomérations de recensement) au Canada.

L'étude a deux objectifs. Le premier est de confirmer l'existence, la nature et la grandeur des économies d'agglomération, c'est-à-dire les accroissements de productivité du travail liés au regroupement spatial de l'activité économique. En théorie, il existe trois mécanismes grâce auxquels la concentration géographique des entreprises d'une même industrie pourrait accroître le rendement de ces entreprises. Premièrement, le regroupement géographique des entreprises stimule le développement des industries en amont qui fournissent des facteurs spécialisés (p. ex., machines et équipement) susceptibles d'accroître la productivité d'un secteur en aval. Deuxièmement, la colocalisation des entreprises est souvent associée à la création de réservoirs relativement grands de main-d'œuvre englobant les compétences dont les entreprises ont besoin dans l'agglomération. Les entreprises qui n'ont pas accès à ces réservoirs de main-d'œuvre spécialisée pourraient être obligées d'embaucher des travailleurs dont les compétences sont moins appropriées, ce qui risque de réduire leur productivité. Enfin, d'aucuns pensent que la grande proximité des entreprises favorise le flux des connaissances, ce qui a des effets favorables sur la productivité. Ces mécanismes permettent d'expliquer pourquoi des entreprises pourraient choisir de se regrouper spatialement et pourquoi la productivité des entreprises établies dans ces zones de concentration pourrait être plus élevée que celle des entreprises qui s'installent à l'extérieur de ces zones.

L'analyse de données au niveau de l'établissement provenant de l'Enquête annuelle des manufactures de 1999 révèle, après neutralisation des effets d'une série de caractéristiques des établissements et des entreprises, que les trois mécanismes d'agglomération ont une influence positive sur la productivité des établissements. Ces derniers sont plus productifs s'ils sont situés dans des villes spécialisées dans des industries en amont (fournisseuses de facteurs). Les établissements sont également plus productifs si les compétences que doivent avoir leurs travailleurs concordent bien avec celles disponibles dans la région urbaine où ils sont situés. Enfin, les établissements sont plus productifs s'ils appartiennent à une industrie comptant un grand nombre d'établissements à proximité, ce qui favorise les externalités de connaissances entre ces établissements.

Le deuxième objectif de l'étude est de déterminer la portée géographique des externalités de connaissances. Nous évaluons cette portée en établissant le lien entre le nombre d'établissements entourant un établissement particulier et le niveau de productivité de ce dernier. L'analyse montre que l'effet des externalités de connaissances sur la productivité est spatialement circonscrit, sa portée étant au plus d'un rayon de 10 km seulement autour des établissements individuels. Le nombre d'établissements situés au-delà de 10 km d'un établissement n'a aucune incidence sur le niveau de productivité de celui-ci.

En plus d'examiner l'effet des économies d'agglomération sur la productivité de l'ensemble de la population d'établissements, l'étude vise aussi à déterminer comment ces économies influent sur la productivité des établissements dans des secteurs particuliers. L'analyse montre que le recours des entreprises individuelles aux économies associées à l'emplacement varie selon les secteurs auxquels les entreprises sont agrégées. Ces secteurs sont définis en fonction des facteurs qui influent sur le processus de concurrence, à savoir l'accès aux ressources naturelles, le coût de la main-d'œuvre, les économies d'échelle, la différenciation des produits et l'application des connaissances scientifiques. Les réservoirs de main-d'œuvre spécialisée, les réseaux acheteurs-fournisseurs et les externalités de connaissances sont des facteurs qui n'ont pas la même importance dans tous les secteurs. Pourtant, quelles que soient les forces d'agglomération dont le rôle est important, dans la plupart des secteurs, une ou deux d'entre elles ont un effet significatif sur la productivité. Donc, la concentration géographique de l'industrie a une influence favorable sur le rendement dans une grande gamme de secteurs comprenant des établissements commerciaux qui s'appuient sur des stratégies fort différentes en vue de préserver leur avantage concurrentiel.

# 1. *Introduction*

Le niveau de productivité des entreprises varie spectaculairement au Canada. Habituellement, nous expliquons cette variation en relevant les industries dans lesquelles les entreprises sont exploitées et en tenant compte des effets des caractéristiques des entreprises proprement dites. Cependant, après cet exercice, il persiste souvent des différences de rendement importantes qui se manifestent selon des profils géographiques distincts. Ces profils donnent à penser que des facteurs externes à l'entreprise, observés dans certains emplacements géographiques mais non dans d'autres, en sont la cause. L'un des principaux objectifs du présent document est de préciser quels pourraient être ces facteurs « externes ».

Dans ce domaine de recherche, une école de pensée qui remonte à Alfred Marshall (1920) affirme que la productivité de l'entreprise dépend non seulement de l'organisation de la production au sein de cette dernière (et ses établissements), mais aussi des caractéristiques de son emplacement. Brièvement, les tenants de cette doctrine font valoir que le regroupement de l'activité économique dans un espace géographique particulier offre aux entreprises concernées des avantages dont ne bénéficient pas celles qui choisissent des emplacements plus isolés. Ces avantages sont les éléments qui soutiennent les agglomérations bien connues d'activité économique qui ponctuent les paysages de la plupart des pays industrialisés (Scott, 1988). À son tour, l'existence de ces agglomérations a suscité une foule de publications dont les auteurs visent à cerner les mécanismes par lesquels la co-localisation bénéficie aux entreprises et à mesurer leurs effets sur la productivité. Dans le présent document, nous nous concentrons sur les processus d'agglomération énoncés par Marshall.

Marshall a défini trois mécanismes grâce auxquels la concentration géographique des entreprises pourrait accroître leur rendement. En premier lieu, le regroupement géographique des entreprises suscite le développement d'industries en amont qui fournissent des facteurs spécialisés (p. ex., machines et équipement) susceptibles d'accroître la productivité du secteur en aval. En deuxième lieu, la co-localisation des entreprises est souvent associée à la création de réservoirs relativement grands de main-d'œuvre possédant les compétences dont les entreprises qui font partie de l'agglomération ont besoin. Les entreprises qui n'ont pas accès à ces réservoirs de main-d'œuvre spécialisée pourraient être obligées d'embaucher des travailleurs possédant des compétences moins appropriées, risquant ainsi de réduire leur productivité. Enfin, l'étroite proximité des entreprises facilite le flux de connaissances, ce qui a des effets positifs sur la productivité. Ce mécanisme permet d'expliquer pourquoi les entreprises pourraient choisir de se regrouper spatialement et pourquoi la productivité des entreprises qui s'établissent dans ces zones de concentration pourrait être plus élevée que celle des entreprises qui s'installent en dehors de ces zones.

Dans le présent document, nous testons les trois sources d'économies d'agglomération de Marshall en utilisant des microdonnées au niveau de l'établissement manufacturier. Nous montrons comment les différences de productivité entre ces établissements sont liées à des caractéristiques propres à l'établissement, d'une part et propres à l'emplacement, d'autre part. Nous explorons ensuite la nature et l'importance des économies d'agglomération, c'est-à-dire les gains de productivité réalisés dans des emplacements particuliers et nous déterminons la portée géographique des externalités de connaissances, qui sont une source importante d'avantages

concurrentiels. Quatre sections de l'étude sont consacrées à ces tâches. Dans la section 2, nous décrivons brièvement les travaux de recherche antérieurs sur l'agglomération. Dans la section 3, nous discutons des données au niveau de l'établissement mises au point par la Division de l'analyse microéconomique de Statistique Canada, sur lesquelles repose l'étude. À la section 4, nous présentons certaines statistiques descriptives et les principaux résultats de l'analyse. Enfin, à la section 5, nous concluons en résumant nos observations et en discutant des prolongements de la présente étude.

## 2. *Littérature*

La concentration spatiale constatée d'une grande part de l'activité économique est généralement utilisée comme marqueur de l'avantage économique lié à l'emplacement. Lorsqu'une entreprise choisit son emplacement en fonction de l'accès à des sources géographiquement localisées de ressources naturelles, l'avantage qu'offrent certains emplacements est évident. Toutefois, en dehors du secteur des ressources, la description de la forme précise des économies que l'association spatiale permet aux entreprises de réaliser a été un exercice moins aisé (Rosenthal et Strange, 2001) et chargé de difficultés constantes (Rigby et Essletzbichler, 2002).

Les externalités dues au regroupement géographique de l'activité économique sont habituellement réparties en deux groupes. Les économies de localisation ont lieu lorsque des entreprises appartenant à une même industrie s'installent au même endroit et ces gains d'efficacité ne bénéficient qu'aux entreprises de cette même industrie. Les économies d'urbanisation représentent des avantages plus généraux qui résultent de l'échelle, c'est-à-dire de l'agglomération de toutes les activités commerciales en un lieu particulier[1]. Les économies d'urbanisation sont à la portée de toutes les entreprises qui partagent un emplacement commun, quelle que soit l'industrie à laquelle elles appartiennent. Si, selon Rigby et Essletzbichler (2002), la distinction entre les économies de localisation et d'urbanisation a tendance à obscurcir l'analyse des mécanismes particuliers par lesquels les externalités sont produites et réparties, elle a l'avantage de concentrer l'attention sur l'importance de la spécialisation par opposition à la diversité.

À mesure que l'intérêt porté à l'agglomération a évolué d'un cadre statique, destiné à étudier la formation et le caractère des villes (Henderson, 1986), vers des modèles dynamiques de croissance économique locale de plus en plus guidés par des externalités (Glaeser et coll., 1992), la recherche s'est de nouveau concentrée sur les caractéristiques des économies urbaines et régionales qui favorisent la production et la diffusion des connaissances. Deux écoles opposées dominent cette littérature. Selon le modèle dit MAR, qui est un composite des travaux de Marshall (1920), d'Arrow (1962) et de Romer (1986), la transmission la plus libre des avantages de l'agglomération a lieu dans des grappes spécialisées d'entreprises appartenant à la même industrie. Jacobs (1969) articule la vision concurrente, offrant un modèle de croissance économique urbaine dont l'élément central est la diversité industrielle. D'autre auteurs ont proposé des variantes plus élaborées de ces visions fondamentales qui tiennent compte des cycles

1. Voir Duranton et Puga (2003) pour une discussion approfondie des microfondements des économies d'agglomération urbaine.

de vie des technologies et des industries, soutenant que des environnements économiquement diversifiés favorisent le développement de nouvelles technologies et industries, mais que, lorsque ces dernières sont standardisées, des environnements plus spécialisés favorisent la croissance (Henderson, Kuncoro et Turner, 1995; Duranton et Puga, 2000).

Les travaux empiriques sur l'agglomération peuvent être subdivisés de façon générale en deux phases. La première phase d'investigation, qui s'appuie sur des données agrégées sur les régions métropolitaines et les États des États-Unis, parfois désagrégées au niveau de l'industrie (niveau à deux chiffres de la Classification type des industries [CTI]), avait pour but d'explorer l'influence de l'échelle industrielle et de la taille de la population (Sveikauskas, 1975; Carlino, 1978; et Moomaw, 1981, 1983b), de la proportion urbaine de la population d'un État (Beeson, 1987; Beeson et Husted, 1989; Williams et Moomaw, 1989; et Moomaw et Williams, 1991) ou de la densité de l'emploi (Ciconne et Hall, 1996) sur les niveaux de productivité ou les taux de croissance de la productivité. Les résultats de ces études sont non concluants, mais ils appuient davantage l'existence d'économies de localisation dues à la concentration spatiale des entreprises dans la même industrie que d'économies d'urbanisation résultant de la diversité industrielle ou de la concentration de l'activité économique globale. Moomaw (1983a) et Gerking (1994) passent en revue ces premiers travaux.

Une deuxième phase d'analyse, plus récente, s'est concentrée sur l'identification et la mesure des diverses formes de rendement de l'agglomération selon Marshall (1920). Cette phase d'étude a également été caractérisée par l'utilisation de sources plus perfectionnées de données, particulièrement de données au niveau de l'établissement, ou microdonnées. En se servant de la Longitudinal Research Database (LRD) du U.S. Census Bureau, Dumais, Ellison et Glaeser (1997) examinent les antécédents récents de concentration géographique dans les secteurs américains de la fabrication. Ils montrent que les niveaux de concentration sont demeurés relativement constants malgré de fréquentes perturbations sous-jacentes ayant trait au roulement des établissements et à la croissance différentielle. Ils testent explicitement les trois sources d'économies d'agglomération de Marshall, à savoir les économies dues aux réseaux acheteurs-fournisseurs locaux, à la création d'un réservoir de main-d'œuvre et aux externalités technologiques. En se concentrant sur les profils de co-agglomération des industries, ils ne dégagent que des données limitées à l'appui des forces d'agglomération marshalliennes, même si l'effet du réservoir de main-d'œuvre domine. La force de l'argument relatif au réservoir de main-d'œuvre est confirmée par Rosenthal et Strange (2001) qui utilisent les donnés de Dunn et Bradstreet pour expliquer le degré de concentration industrielle à diverses échelles spatiales aux États-Unis. Dans une étude ultérieure fondée sur les mêmes données, quoique limitées à un plus petit nombre de secteurs industriels, Rosenthal et Strange (2003) se concentrent sur l'échelle géographique à laquelle les économies de localisation (dans l'industrie propre de l'entreprise) et les économies d'urbanisation (entre industries) entrent en jeu. En se basant sur les nombres d'unités commerciales dans diverses industries à l'échelle du code postal, du comté et de l'État, ils montrent que les économies de localisation s'atténuent rapidement avec l'éloignement. Rigby et Essletzbichler (2002) exploitent la LRD afin d'examiner l'existence des économies d'agglomération de Marshall dans les diverses industries et régions métropolitaines des États-Unis. Partant de mesures de ces économies faites par Dumais, Ellison et Glaeser (1997) et en tenant compte explicitement de la dépendance spatiale dans les données, ils obtiennent des résultats qui corroborent fortement les affirmations de Marshall. Ils montrent aussi comment la

force de ces arguments varie selon le secteur de fabrication à deux chiffres de la CTI. Henderson (2003) emploie aussi les données de la LRD pour construire des fonctions de production au niveau de l'établissement pour divers secteurs, en tenant compte de l'hétérogénéité inobservée des établissements à l'aide de modèles de panel à effets fixes. Ses travaux révèlent l'importance des externalités de connaissances localisées, de type MAR, en se basant sur l'influence positive qu'a sur la production le nombre d'établissements dans une même industrie et dans un même comté. Par contre, ils offrent peu d'appui pour la thèse des externalités de Jacobs (1969).

Nous cherchons à étendre ces arguments en utilisant des données au niveau de l'établissement pour le secteur canadien de la fabrication. Nous poursuivons deux grands objectifs. Le premier est d'explorer l'importance relative et la signification de diverses formes d'agglomérations intervenant dans l'espace économique canadien. Le deuxième est d'examiner la géographie des externalités de connaissances à l'aide de données sur la latitude et la longitude pour fixer l'emplacement des établissements individuels. À l'instar d'Henderson (2003), nous estimons, du moins implicitement, les fonctions de production au niveau de l'établissement (voir l'annexe 1), en tenant compte de l'effet des caractéristiques de l'établissement afin d'isoler les effets des divers facteurs d'agglomération. Comme Rosenthal et Strange (2003), nous nous efforçons de préciser la portée géographique des économies de localisation, en nous concentrant sur les géographies locales des emplacements intra-industrie des établissements. Contrairement à Henderson (2003) et à Rosenthal et Strange (2003), nous ne limitons pas notre analyse à un petit nombre de secteurs industriels.

Au Canada, peu de travaux antérieurs portent sur le fonctionnement des économies d'agglomération (Auer, 1979; Anderson, 1990; et McCoy et Moomaw, 1995). McCoy et Moomaw (1995) étudient l'effet de la taille de la région urbaine sur la productivité dans les villes du Canada. Ils constatent que la productivité est fortement corrélée à la taille de la population. En se concentrant sur les variations régionales de productivité au sein du secteur de la fabrication, Anderson (1990) dégage également des preuves indirectes de l'existence d'économies d'agglomération. La présente étude diffère des travaux antérieurs sur les économies d'agglomération au Canada, parce qu'elle vise à identifier et à mesurer divers mécanismes grâce auxquels la concentration géographique de l'activité économique accroît la productivité. Nos travaux se distinguent aussi par le fait qu'ils s'appuient sur des données au niveau de l'établissement. Ces données nous permettent de tenir compte directement de l'effet des caractéristiques particulières des établissements et des entreprises, donc de nous concentrer sur les attributs des espaces économiques particuliers qui ont une incidence sur le rendement des unités commerciales individuelles.

## 3. *Données et spécification économétrique*

L'analyse décrite ci-après est basée sur des données au niveau de l'établissement manufacturier non publiées tirées d'un fichier longitudinal de microdonnées dérivées de l'Enquête annuelle des manufactures réalisée par Statistique Canada[2]. Les possibilités qu'offrent les microdonnées longitudinales, ou microdonnées de panel, sont décrites dans Baily, Hulten et Campbell (1992), Bartelsman et Doms (1997), Baldwin (1995), ainsi que Foster, Haltiwanger et Krizan (1998). Baldwin (1995) et Baldwin et coll. (2001) discutent de la création de la base canadienne de microdonnées et révèlent en grande partie son utilité. En plus de ces microdonnées, l'analyse porte aussi sur des variables dérivées provenant du Recensement de la population de 1996 afin de fournir des renseignements sur les caractéristiques des régions métropolitaines (régions métropolitaines de recensement et agglomérations de recensement).

Nous utilisons les microdonnées pour estimer une série de modèles de régression vérifiant les variations de la productivité du travail dans quelque 20 000 établissements manufacturiers canadiens en 1999. Étant donné l'existence de valeurs aberrantes dans les données au niveau de l'établissement, nous nous concentrons uniquement sur les établissements pour lesquels les valeurs de la productivité du travail sont comprises entre le 5$^{e}$ centile (19 000 $) et le 95$^{e}$ centile (274 000 $). La productivité du travail (PT) est définie comme étant la valeur manufacturière annuelle ajoutée par travailleur de production. Nos variables explicatives comprennent une série de caractéristiques propres à l'établissement et à la région métropolitaine. Nous neutralisons l'effet des variations sectorielles de productivité du travail en introduisant dans le modèle des variables nominales d'effets fixes au niveau de l'industrie, principalement au niveau à trois chiffres de la Classification type des industries du Canada de 1980. Nous ajoutons également des variables nominales de province pour tenir compte des différences géographiques générales dans les niveaux de productivité.

Notre analyse porte sur les effets des caractéristiques de l'établissement et de l'entreprise, ainsi que de la région métropolitaine ou des caractéristiques géographiques locales sur la productivité du travail au niveau de l'établissement. Notre modèle prend la forme linéaire simple suivante,

$$LP_{im} = \alpha + \mathbf{X}_{im}\beta + \mathbf{Z}_{m}\delta + \varepsilon_{im}, \qquad (1)$$

où $\mathbf{X}_{im}$ est un vecteur de caractéristiques propres à l'établissement dénotées par l'indice $i$ (p. ex., effectif de l'établissement). L'indice $m$ représente la ville dans laquelle l'établissement est situé. $\mathbf{Z}_{m}$ est un vecteur de caractéristiques de la ville ou de caractéristiques géographiques dont l'indice est $m$ (p. ex., population de la ville) et $\varepsilon_{im}$ est un terme d'erreur. Pour faciliter l'interprétation des résultats de la modélisation, toutes les variables continues subissent une transformation logarithmique (voir l'annexe 1 pour la dérivation du modèle).

Habituellement, nous supposons que $E(\varepsilon) = 0$ et que $E(\varepsilon\varepsilon') = \sigma^2$. Cependant, lorsque des données géographiques agrégées (nos mesures des économies d'agglomération) sont réparties

2. Les données sont confidentielles en vertu de la Loi sur la statistique.

entre des unités de micro-niveau (nos observations au niveau de l'établissement), il peut exister une corrélation importante des termes d'écart entre les unités de micro-niveau pour lesquelles la valeur de la variable agrégée est la même (voir Moulton, 1990). Le cas échéant, nous savons que

$$E(\varepsilon\varepsilon') = \sigma^2\mathbf{V} = \sigma^2[(1-\rho)\mathbf{I}_n + \rho\mathbf{W}\mathbf{W}'], \qquad (2)$$

où $\rho$ est la corrélation intraclasse des écarts, autrement dit la corrélation des éléments de $\varepsilon$ pour lesquels la valeur de la variable agrégée est la même (qui appartiennent au même groupe agrégé), et $\mathbf{W}$ est une matrice de dimensions $n$ x $m$ de valeurs 0-1 indiquant l'appartenance à chacun des $m$ groupes de la variable agrégée.

Lorsqu'ils sont appliqués aux données pour lesquelles les écarts sont corrélés, les estimateurs des coefficients sont sans biais, mais inefficaces, tandis que les erreurs types présentent un biais. Dans ce cas, la matrice de variance-covariance réelle de l'estimateur par les MCO de $\beta$ n'est plus $\sigma^2(\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}$, mais plutôt

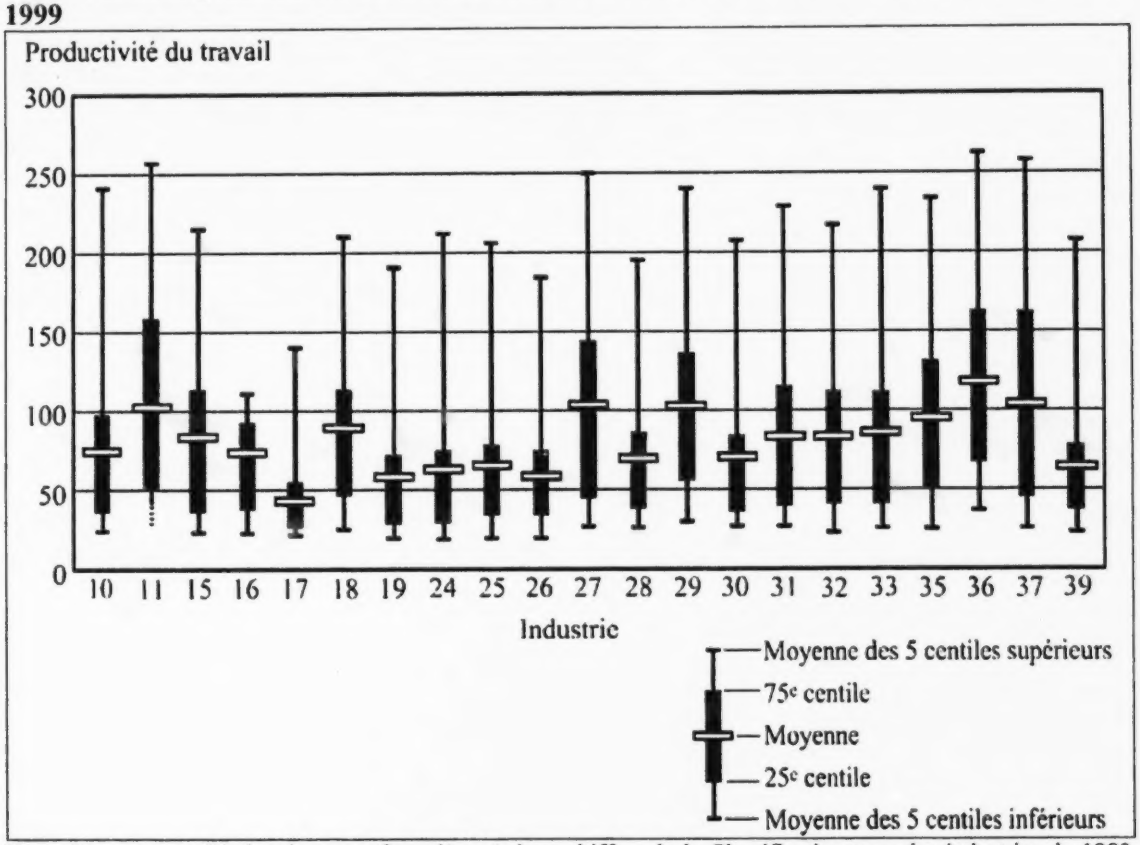
$$\sigma^2(\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}'\mathbf{V}\mathbf{X}(\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}. \qquad (3)$$

Notons que nous utilisons cette correction pour les termes d'écart corrélés dans notre estimation, lorsque cela est mentionné.

## 4. *Résultats*

La figure 1 montre les intervalles de valeurs de la productivité du travail dans le secteur canadien de la fabrication. Dans cette figure, les entreprises individuelles ont été affectées à l'un des grands groupes d'industries au niveau à deux chiffres de la Classification type des industries (CTI). Pour chaque industrie à deux chiffres, la figure donne le niveau moyen de productivité, l'intervalle interquartiles et les moyennes des 5 centiles inférieurs et supérieurs, respectivement. Les observations sont trop peu nombreuses pour pouvoir présenter les résultats pour l'industrie du tabac sans divulguer des renseignements confidentiels. De même, la moyenne des cinq centiles inférieurs ne peut pas être présentée pour l'industrie des boissons. La figure révèle d'importantes variations des valeurs de productivité selon le secteur industriel. Ainsi, le niveau moyen de productivité du travail dans les industries des produits raffinés du pétrole et du charbon est plus de deux fois plus élevé que celui observé pour les industries du cuir et des produits connexes, des produits textiles, de l'habillement et du meuble et des articles d'ameublement. Dans toutes les industries, la variation des valeurs de la productivité est plus importante à l'extrémité supérieure de la distribution de la productivité qu'à l'extrémité inférieure. La figure 1 illustre aussi la diversité des valeurs de la productivité dans chaque industrie. La diversité est particulièrement forte (intervalle/moyenne > 2,9) pour les industries de l'habillement, des produits textiles et du bois, et est également relativement élevée dans les secteurs des aliments et du meuble.

**Figure 1**
**Variation de la productivité du travail dans les industries manufacturières du Canada, 1999**




Note : Les groupes d'industries manufacturières à deux chiffres de la Classification type des industries de 1980 sont les suivants : 10 : Aliments, 11 : Boissons, 15 : Produits en caoutchouc, 16 : Produits en matière plastique, 17 : Cuir et produits connexes, 18 : Textiles de première transformation, 19 : Produits textiles, 24 : Habillement, 25 : Bois, 26 : Meubles et articles d'ameublement, 27 : Papier et produits connexes, 28 : Imprimerie, édition et industries connexes, 29 : Première transformation des métaux, 30 : Fabrication de produits métalliques, 31 : Machinerie, 32 : Matériel de transport, 33 : Produits électriques et électroniques, 35 : Produits minéraux non métalliques, 36 : Produits raffinés du pétrole et du charbon, 37 : Produits chimiques, 39 : Autres industries manufacturières.

Source : Statistique Canada, Enquête annuelle des manufactures.

Dans chacun de ces grands groupes d'industries, les variations du rendement économique sont importantes. Ces variations de la productivité peuvent être expliquées en grande partie par les caractéristiques des établissements individuels et de leurs entreprises mères respectives. Pour évaluer l'effet des caractéristiques de l'établissement et de l'entreprise sur la productivité, nous estimons un modèle de base comprenant uniquement un vecteur, $\mathbf{X}_{im}$, de caractéristiques propres à l'établissement et à l'entreprise.

Le tableau 1 résume les variables au niveau de l'établissement et de l'entreprise incluses dans le modèle de base. Ces variables peuvent être réparties en deux groupes. Le premier décrit les caractéristiques des établissements individuels. En principe, la productivité du travail devrait être plus grande dans les établissements de plus grande taille, car ils ont la possibilité de tirer parti de diverses formes d'économies d'échelle (p. ex., celles qui résultent de cycles de production plus longs). La taille de l'établissement est mesurée par le nombre de travailleurs de production (EMP). La productivité des travailleurs de production devrait aussi augmenter à mesure que la quantité de machines et de matériel dont ils disposent pour faire leur travail augmentent. Nous aimerions saisir l'effet de la mécanisation grâce à une variable correspondant au ratio du capital au travail. Malheureusement, les données sur le stock de capital ne sont pas disponibles au niveau de l'établissement, de sorte que nous utilisons une variable de substitution, le ratio des profits à la valeur ajoutée (P/VA), pour représenter le ratio du capital au travail. Le choix de cette variable substitut est justifié à l'annexe 1. Les travailleurs de production ont tendance à générer de plus hauts niveaux de production si un plus grand nombre de travailleurs hors production contribuent au processus de production. Par exemple, une plus grande contribution des fonctions de gestion et des services techniques peut aider à améliorer l'organisation du procédé de production. Donc, nous nous attendons à ce que la productivité du travail soit positivement associée au ratio du nombre de travailleurs hors production au nombre de travailleurs de production (THPTP).

**Tableau 1**
**Variables caractéristiques de l'établissement**

| Variables | Description |
|---|---|
| EMP | Nombre de travailleurs de production |
| P/VA | Ratio du profit à la valeur ajoutée (substitut pour le ratio du capital au travail) |
| THPTP | Ratio du nombre de travailleurs hors production au nombre de travailleurs de production |
| AGEAN | Variable binaire dont la valeur 1 indique que l'établissement a été créé durant la décennie indiquée par l'année |
| NOUVAN | Variable binaire dont la valeur 1 indique que l'établissement était une nouvelle entreprise entrant sur le marché durant la décennie indiquée par l'année |
| MULTI | Variable binaire dont la valeur 1 indique qu'un établissement fait partie d'une entreprise comptant plusieurs établissements |
| CÉTR | Variable binaire dont la valeur 1 indique qu'un établissement fait partie d'une entreprise sous contrôle étranger |

Nota : Les données sur le stock de capital ne sont pas disponibles au niveau de l'établissement de sorte que le ratio du capital au travail des établissements ne peut pas être mesuré directement. L'annexe 1 explique notre utilisation du ratio du profit à la valeur ajoutée comme substitut du ratio du capital au travail.

La productivité peut aussi dépendre de l'âge de l'établissement. D'une part, les établissements plus anciens pourraient utiliser de l'équipement dépassé qui aurait tendance à réduire la productivité relative du travail. D'autre part, ces établissements plus anciens sont aussi ceux qui ont survécu, et la survie est un indicateur important du fait que ces établissements sont demeurés rentables. À son tour, cette rentabilité peut être associée à un réinvestissement dans l'établissement, sous forme de réinvestissement des bénéfices ou d'injections de capital provenant de l'extérieur. Donc, nos attentes quant au signe de la relation entre l'âge de l'établissement et la productivité sont ambiguës. Nous mesurons l'âge de l'établissement à l'aide d'une série de variables binaires (AGEAN) qui indiquent si l'établissement a été créé durant les

années 1970, 1980 ou 1990. Les valeurs de chacune des variables binaires AGEAN sont mutuellement exclusives et la catégorie exclue est celle des établissements créés avant 1970.

Notre deuxième groupe de variables caractérise les entreprises qui contrôlent les établissements individuels. Nous mesurons trois types de caractéristiques de l'entreprise dans le modèle. Premièrement, nous déterminons si l'établissement fait partie d'une entreprise comptant plusieurs établissements (MULTI). Nous nous attendons à que ces entreprises soient plus grandes que les entreprises ne possédant qu'un seul établissement. La taille de l'entreprise offre l'avantage d'économies à l'échelle de l'établissement. Par exemple, les grandes entreprises pourraient être mieux à même de recueillir et d'analyser l'information susceptible d'améliorer les pratiques de gestion. Deuxièmement, nous déterminons si les établissements sont sous contrôle étranger (CÉTR). Nous nous attendons à ce que les établissements sous contrôle étranger aient un niveau plus élevé de productivité, parce qu'ils ont accès à une gamme plus vaste de compétences et de technologies. La dernière caractéristique de l'entreprise que nous examinons est le fait qu'un établissement créé durant les années 1970, 1980 ou 1990 l'ait été par une nouvelle entreprise plutôt qu'une entreprise existante. Souvent, les nouvelles entreprises ne sont pas certaines du capital physique et humain dont elles ont besoin pour fabriquer leurs produits ou de la façon dont elles devraient les combiner. Par conséquent, il leur faut parfois longtemps avant d'être capables d'atteindre le rendement des entreprises existantes (voir Baldwin, 1995). Donc, nous nous attendons à ce que les établissements créés par de nouvelles entreprises aient un niveau plus faible de productivité que ceux créés par des entreprises existantes. À mesure que les établissements des nouvelles entreprises vieillissent, ils devraient eux aussi voir croître leur productivité. Les variables binaires (NOUVAN) indiquent si un établissement a été créé[3] par une nouvelle entreprise durant les années 1970, 1980 ou 1990.

L'influence des caractéristiques de l'établissement et de l'entreprise sur la productivité au niveau de l'établissement est illustrée au tableau 2. La variable dépendante est le logarithme de la productivité du travail. Le modèle 1 montre l'influence des variables indépendantes en l'absence des effets fixes d'industrie et de province. Le modèle 2 ajoute les effets fixes d'industrie et le modèle 3, les effets fixes d'industrie et de province, ainsi qu'une correction pour la corrélation éventuelle des termes d'erreur pour les établissements situés dans la même région métropolitaine. Tous les résultats sont présentés avec des erreurs types robustes. Les effets fixes d'industrie et de province ont peu d'influence sur le scénario global qui est aujourd'hui bien connu. Les arguments de base de ce scénario sont que les établissements plus grands, plus capitalistiques et dont le rapport des travailleurs hors production aux travailleurs de production est plus élevé sont plus productifs. À ce scénario, nous pouvons ajouter que les établissements qui font partie d'une entreprise comptant plusieurs établissements et ceux qui font partie d'une entreprise sous contrôle étranger sont plus productifs que ceux appartenant à une entreprise à un seul établissement et à une entreprise sous contrôle intérieur.

Sont également incluses dans le modèle de base des mesures de l'âge de l'établissement et de l'entreprise. Puisque les établissements créés durant une décennie particulière englobent ceux créés par les entreprises déjà existantes, ainsi que par les nouvelles entreprises, il est important

3. La création d'un établissement s'entend ici de la création d'une entreprise par construction de nouveaux établissements et non par fusion ou acquisition d'un établissement. Pour une discussion plus approfondie de cette distinction, voir Baldwin (1995).

de tenir compte à la fois du moment où l'établissement a été créé et du fait qu'il a été créé ou non par une nouvelle entreprise. Les résultats du tableau 2 indiquent que l'âge de l'établissement a peu d'effet sur la productivité avant les années 1990. Autrement dit, les nouveaux établissements créés par les entreprises existantes, c'est-à-dire les entreprises qui existaient durant la décennie précédente, indépendamment du fait qu'ils aient été créés durant les années 1970 ou durant les années 1980, sont aussi productifs que ceux construits avant 1970 par les entreprises existantes. Les établissements créés par des entreprises existantes durant les années 1990 présentent des niveaux significativement plus élevés de productivité que ceux construits avant 1970 par les entreprises existantes. La différence, pour les années 1990, est probablement due à la restructuration associée à l'Accord de libre-échange nord-américain Le tableau 2 révèle aussi que le niveau de productivité des établissements construits par les nouvelles entreprises était significativement plus faible que celui des établissements construits par des entreprises déjà établies. Cette tendance s'observe pour les trois décennies. En résumé, ces résultats donnent à penser que l'âge de l'entreprise est un déterminant plus important de la productivité que l'âge de l'établissement.

**Tableau 2**
**Régressions de la productivité du travail sur les caractéristiques de l'établissement, 1999**

| Variables | Modèle 1 | | Modèle 2 | | Modèle 3 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Coefficient | Valeur p | Coefficient | Valeur p | Coefficient | Valeur p |
| Cordonnée à l'origine | 11,41 | 0,000 | 11,42 | 0,000 | 11,45 | 0,000 |
| P/VA | 0,859 | 0,000 | 0,874 | 0,000 | 0,901 | 0,000 |
| EMP | 0,036 | 0,000 | 0,036 | 0,000 | 0,037 | 0,000 |
| THPTP | 0,321 | 0,000 | 0,321 | 0,000 | 0,275 | 0,000 |
| MULTI | 0,237 | 0,000 | 0,241 | 0,000 | 0,190 | 0,000 |
| CÉTR | 0,177 | 0,000 | 0,172 | 0,000 | 0,131 | 0,000 |
| AGE70 | -0,005 | 0,628 | -0,01 | 0,312 | -0,001 | 0,940 |
| AGE80 | 0,011 | 0,406 | 0,003 | 0,821 | 0,001 | 0,910 |
| AGE90 | 0,080 | 0,000 | 0,075 | 0,000 | 0,059 | 0,000 |
| NOUV70 | -0,041 | 0,001 | -0,04 | 0,001 | -0,051 | 0,001 |
| NOUV80 | -0,077 | 0,000 | -0,74 | 0,000 | -0,064 | 0,000 |
| NOUV90 | -0,133 | 0,000 | -0,134 | 0,000 | -0,115 | 0,000 |
| Effets fixes d'industrie | Non | | Non | | Oui | |
| Effets fixes de province | Non | | Oui | | Oui | |
| Regroupement par RMR/AR[1] | Non | | Non | | Oui | |
| Nombre d'observations | 20 424 | | 20 424 | | 20 424 | |
| R-carré corrigé | 0,57 | | 0,58 | | 0,66 | |
| Racine carrée de l'EQM | 0,324 | | 0,3208 | | 0,2915 | |

1. Région métropolitaine de recensement/agglomération de recensement.

Nota : Toutes les variables sont sous forme logarithmique sauf les variables catégoriques du deuxième membre. L'unité d'observation est l'établissement manufacturier individuel. Les variables présentées dans ce tableau sont décrites au tableau 1. La racine carrée de l'EQM représente l'erreur type de la régression. Les effets fixes d'industrie comprennent des variables nominales au niveau à trois chiffres de la CTI pour toutes les régressions pour lesquelles il est indiqué. Toutes les valeurs p sont corrigées de l'hétéroscédasticité.

Source : Statistique Canada, Enquête annuelle des manufactures.

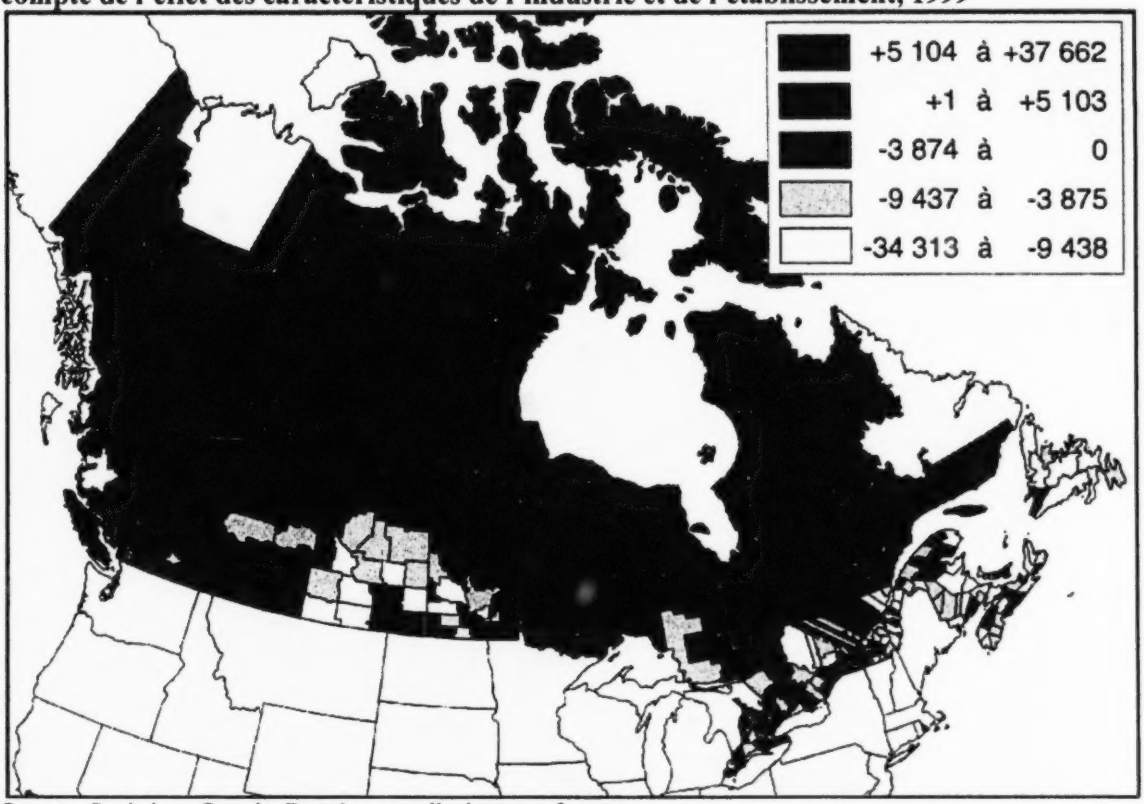
Après avoir tenu compte des effets fixes d'industrie et des effets des caractéristiques des entreprises et établissements individuels, il est naturel de se demander si les différences de productivité que révèle la figure 1 ont été expliquées. Les coefficients de détermination présentés au tableau 1 fournissent une réponse partielle, et laissent entendre que du tiers à la moitié de la variabilité des niveaux de productivité demeure inexpliqué. Une question immédiate est celle de savoir si la variation persistante est simplement un bruit aléatoire ou si elle possède une structure particulière. À la figure 2, nous cherchons à déterminer si la géographie, au niveau de la division de recensement[4], fournit plus qu'un cadre ponctuel pour la compréhension des écarts de productivité entre les établissements manufacturiers.

La carte de la figure 2 montre les résidus au niveau de l'établissement produits par le modèle 2 du tableau 2, agrégés au niveau de la division de recensement. Cette carte donne à penser qu'il existe des variations spatialement organisées des niveaux de productivité que n'expliquent pas les caractéristiques des établissements ni les effets fixes d'industrie. Elle révèle un gradient Est-Ouest de la valeur des résidus qui reflète peut-être la qualité des ressources disponibles pour les activités de transformation qui ont lieu dans divers endroits du pays, qualité qui à son tour peut influencer les niveaux relatifs d'efficacité. Le Canada atlantique sort du lot en tant que région ayant une productivité relativement faible, de même que la Saskatchewan et certaines parties du Québec rural. En dehors des régions de l'Ouest, le Sud de l'Ontario et le Sud du Québec autour de Montréal se distinguent en tant que centres dotés d'une productivité supérieure à la moyenne. Les associations spatiales que nous observons visuellement sont confirmées par le coefficient d'autocorrélation spatiale de Moran dont la valeur est de 0,223 pour la carte des résidus de productivité au niveau de la division de recensement. Cette valeur est significative au seuil de signification de 0,01, étant donné l'hypothèse de randomisation, et indique qu'il existe un regroupement spatial statistiquement significatif des divisions de recensement dont les valeurs de productivité résiduelle sont semblables.

Notre tâche est maintenant de voir s'il est possible d'expliquer une partie de la variation géographique des résidus de productivité des établissements à l'aide d'arguments tirés de la théorie de l'agglomération mentionnée plus haut. Pour commencer, nous nous concentrons spécifiquement sur les réseaux acheteurs-fournisseurs locaux, les réservoirs de main-d'œuvre et les externalités de connaissances au sens de Marshall (1920). Avant de définir comment nous mesurons ces trois mécanismes, il est utile de passer en revue de façon plus détaillée les trois sources d'économies d'agglomération de Marshall. En ce qui concerne les réseaux acheteurs-fournisseurs, la présence croissante d'une industrie peut déclencher l'établissement de fournisseurs spécialisés, dont les facteurs peuvent être adaptés aux exigences de leurs clients. Par exemple, un fournisseur de machines et d'équipements pourrait mettre au point de nouveaux équipements plus spécialisés.

4. La taille des divisions de recensement correspond approximativement à celles des comtés des États-Unis.

**Figure 2**
**Carte des résidus de productivité au niveau de l'établissement après avoir tenu compte de l'effet des caractéristiques de l'industrie et de l'établissement, 1999**




Source : Statistique Canada, Enquête annuelle des manufactures.

Enfin, la concentration locale d'industries pourrait accroître les externalités de connaissances entre les entreprises et les établissements. Autrement dit, la proximité géographique améliorerait le flux d'information, particulièrement le mouvement de l'information tacite qui demande souvent des contacts personnels (Jaffe, Trajtenberg et Henderson, 1993). Comme le font remarquer Glaeser et coll. (1992), il est probable que cette information se propage bien plus facilement d'un corridor à l'autre que d'un pays à l'autre ou d'un océan à l'autre. À son tour, l'accès à un plus grand bassin de connaissances et d'informations devrait donner lieu à un accroissement du niveau de productivité. Nous décrivons plus loin les variables employées pour mesurer ces économies marshalliennes, ainsi que les indicateurs utilisés pour saisir d'autres types d'économies d'agglomération. Les variables sont définies dans le texte et dans un tableau sommaire distinct (voir le tableau 3).

**Tableau 3**
**Région métropolitaine et autres variables particulières à l'emplacement**

| Variables | Description |
|---|---|
| COMPMA | Mesure de la similarité entre la distribution des professions dans l'industrie d'un établissement et celle de la région métropolitaine |
| QLFA | Mesure de l'existence d'industries fournisseuses en amont dans une région métropolitaine (propre industrie exclue) |
| NE010 | Nombre d'établissements, dans la même industrie à deux chiffres de la CTI, dans un rayon de 10 km autour de l'établissement *i* |
| NE1050 | Nombre d'établissements, dans la même industrie à deux chiffres de la CTI, dans un rayon de 10 km à 50 km autour de l'établissement *i* |
| POP96 | Population de la région métropolitaine (région métropolitaine de recensement/agglomération de recensement) |
| POPCA | Carré de la population |
| MP | Marché potentiel de la division de recensement de l'établissement |

Afin de mesurer la variation locale de la densité des connexions en amont pour chaque industrie à quatre chiffres et pour chaque région métropolitaine de recensement au Canada, nous définissons un quotient de localisation pondéré par les fournisseurs en amont (QLFA) :

$$QLFA_j^m = \sum_{i, i \neq j} w_{ij}^n \left( \frac{TVS_i^m / \sum_i TVS_i^m}{TVS_i^n / \sum_i TVS_i^n} \right). \qquad (4)$$

Le terme entre parenthèses est un quotient de localisation pour chaque industrie *i* dans la région métropolitaine *m*. Les quotients de localisation, qui sont calculés en utilisant la valeur totale des livraisons de chaque industrie, mesurent le degré de spécialisation d'une ville particulière dans une industrie. Une valeur inférieure à l'unité indique que l'industrie en question est sous-représentée dans cette ville, tandis qu'une valeur supérieure à l'unité indique que l'industrie est surreprésentée dans cette ville. Le terme $w_{ij}$ représente le poids de l'industrie *i* en tant que fournisseur de l'industrie *j*, c'est-à-dire la proportion de tous les achats de facteurs manufacturés de l'industrie *j* qui est fournie par l'industrie *i*. Les poids des fournisseurs sont estimés d'après des transactions inter-industries et sont dérivés des tableaux nationaux des entrées-sorties du Canada. Les indices *i* et *j* renvoient chacun aux 236 industries manufacturières du niveau à quatre chiffres de la Classification type des industries (CTI), *m* renvoie à l'une des 137 régions métropolitaines du Canada et *n* fait référence au pays dans son ensemble. Notons que nous avons également éliminé l'influence de l'industrie propre à l'établissement dans ces mesures, en laissant tomber la diagonale principale de la matrice des coefficients directs des entrées-sorties. Les régions métropolitaines dont l'économie est spécialisée dans les industries qui sont des fournisseurs importants de l'industrie *j* auront un QLFA relativement élevé. Donc, nous nous attendons à ce que le QLFA ait un effet positif sur la productivité du travail.

Un réservoir de main-d'œuvre local répond aux besoins d'une industrie particulière si la distribution des professions dans la région correspond à celle requise par l'industrie en question.

Nous définissons la composition de la main-d'œuvre (COMPMA) d'une industrie dans une région métropolitaine en nous inspirant de Dumais, Ellison et Glaeser (1997) sous la forme :

$$\text{COMPMA}_i^m = \sum_o \left( L_{io} - \sum_{j \neq i} \frac{E_j^m}{E^m - E_i^m} L_{jo} \right)^2, \qquad (5)$$

où *o* représente une profession, *i* et *j* sont des indices représentant les industries et *m* désigne la région métropolitaine. *L* mesure la proportion de travailleurs dans une industrie et une profession particulières, tandis que *E* mesure le nombre de travailleurs dans une industrie unique ou dans l'ensemble des industries d'une région métropolitaine. Cet indice est une somme d'écarts quadratiques qui indiquent dans quelle mesure la distribution des professions qui caractérisent l'emploi dans une industrie concorde avec la distribution des professions qui caractérisent la population active de la région métropolitaine dans son ensemble, à l'exclusion de l'industrie spécifiée. La distribution des professions des travailleurs d'une industrie est disponible au niveau national et couvre quelque 47 professions au niveau à 2 chiffres de la Classification type des professions de 1991.

Comme nous l'avons mentionné plus haut, nous nous attendons à ce qu'une meilleure concordance entre la distribution des professions dans une industrie (demande) et la distribution des professions dans l'ensemble de la population active d'une région métropolitaine (offre) accroissent la productivité. L'amélioration des appariements réduit la valeur du terme quadratique. Donc, nous prévoyons un coefficient négatif de cette variable dans les régressions qui suivent.

Il convient de souligner que, puisque les mesures de la composition de la main-d'œuvre et des réseaux acheteurs-fournisseurs sont définies au niveau de la région métropolitaine, les valeurs de ces variables pour une industrie particulière sont constantes pour tous les établissements appartenant à l'industrie et à la région métropolitaine. Comme nous l'avons souligné plus haut, cette situation nécessite un ajustement des erreurs types dans notre modèle, car ainsi que le démontre Moulton (1990), ces erreurs peuvent présenter un biais si l'on regroupe des variables agrégées sur l'ensemble des micro-unités d'observation.

Le troisième effet d'agglomération émane des externalités de connaissances qui sont produites par la grande proximité des producteurs dans la même région urbaine. La mesure des externalités de connaissances est notoirement difficile, voire impossible au dire de Krugman (1991), car il n'existe aucune trace écrite de la circulation de l'information. Jaffe, Trajtenberg et Henderson (2003) ne sont pas d'accord. Ils soutiennent que les citations de brevet peuvent être utilisées pour dépister les limites spatiales des externalités de connaissances. Néanmoins, le couplage de l'information sur les brevets aux données au niveau de l'établissement qui sont de plus en plus fréquemment utilisés pour étudier l'agglomération est étonnamment sous-exploité. Rigby et Essletzbichler (2002) montrent que les externalités de connaissances incorporées dans les biens intermédiaires améliorent la productivité des établissements agglomérés, mais cela fournit peu d'éclaircissements quant au rôle des flux d'information non incorporés. Nous avons consacré un certain temps à l'étude de l'influence des brevets détenus par l'industrie locale à laquelle appartient l'établissement et de ceux détenus par d'autres industries locales, dans les industries

utilisatrices et productrices de biens, sur la productivité de la main-d'œuvre des établissements, mais avons été découragés par l'obtention de résultats généralement non significatifs. Nos mesures s'appuyaient toutes sur de simples dénombrements des brevets dans les régions métropolitaines et dans les industries liées à la classification plutôt qu'aux citations des brevets. Les nombres bruts de brevets pour 1999, les années antérieures, ou des groupes d'années n'étaient pas associés de façon significative à la productivité.

Par conséquent, à l'instar d'Henderson (2003), et de Rosenthal et Strange (2003), nous utilisons des dénombrements d'établissements dans des régions géographiques particulières comme substituts des externalités de connaissances. Pour les régions géographiques, nous avons utilisé les limites des régions métropolitaines dans lesquelles les établissements étaient situés et avons exploité les données sur la latitude et la longitude des établissements individuels pour définir des cercles concentriques situés à des distances variables de chacun d'eux. Nous avons expérimenté en dénombrant les établissements situés dans des rayons de 5 km, 10 km et 50 km. Nous reconnaissons que ces distances ont été choisies de façon arbitraire (voir aussi Wallsten, 2001), puisqu'il y a peu d'arguments théoriques suggérant précisément sur quelle distance des types particuliers d'information se propagent effectivement. Pour chaque établissement, nous avons dénombré, d'une part, les établissements appartenant à toutes les industries compris dans les diverses bandes de distance et, d'autre part, les établissements appartenant à la même industrie à deux chiffres de la CTI[5]. Les dénombrements d'établissements dans la même industrie sur les cercles concentriques de 5 km et de 10 km de rayon ont produit des résultats très semblables dans les équations de régression; donc, il ne semble pas exister de seuil critique en ce qui a trait aux externalités de connaissances entre un rayon de 5 km et un rayon de 10 km autour de chaque établissement. Nous utilisons donc les mesures du nombre d'établissements dans la même industrie dans deux anneaux concentriques dans nos modèles de régression, le premier s'étendant dans un rayon de 10 km autour de chaque établissement (NE010) et le deuxième, couvrant une bande s'étendant de 10 km à 50 km autour de chaque établissement (NE1050). Nous nous attendons à ce que les externalités éventuelles de connaissances s'accroissent à mesure que la densité des établissements augmente, ce qui devrait améliorer la productivité des établissements.

Suivant les conseils des examinateurs, pour tous les établissements compris dans notre échantillon, nous avons également dénombré les établissements appartenant à la même industrie dans la même région métropolitaine et introduit cette mesure dans le modèle 3 du tableau 6 à la place de nos mesures d'anneaux concentriques. Le coefficient résultant était nul et non significatif (valeur p de 0,375). Ces résultats donnent à penser que l'éloignement physique est un déterminant plus important des externalités de connaissances que les limites géopolitiques locales. Il n'est pas certain qu'au Canada, il soit facile de différencier ce genre de limite en fonction des facteurs institutionnels qui favorisent ou empêchent les externalités de connaissances. En ce sens, nous ne pouvons pas interpréter ces résultats comme suggérant que l'éloignement physique est plus important que les différences institutionnelles dans la régulation de ces externalités. En outre, nous sommes conscients que la variable proximité géographique peut saisir d'autres effets qui influencent la productivité tels que la qualité de la main-d'œuvre (soit les entreprises soit les employés qualifiés) de d'autres externalités de voisinage telles que l'infrastructure. Des études nettement plus approfondies sont manifestement nécessaires dans ce domaine afin de vérifier la nature des établissements dans des endroits où la densité est la plus élevée.

5. Le dénombrement des établissements appartenant au même groupe d'industries à trois chiffres ou à quatre chiffres a produit de très grands nombres de valeurs nulles pour toutes les bandes de distance concentriques.

Nous ajoutons à notre modèle la taille de la population de la région métropolitaine (région métropolitaine de recensement/agglomération de recensement) tirée du Recensement de la population de 1996 (POP96) comme variable substitut des économies de type urbanisation qui ne sont pas reflétées ailleurs. Les avantages liés à la taille de la région urbaine sont nombreux. Les grandes économies urbaines offrent une plus grande diversité industrielle et professionnelle qui facilite le transfert des nouvelles innovations entre industries (Jacobs, 1969). Les centres fortement peuplés créent aussi une demande d'infrastructures qui peut accroître la productivité de toutes les industries (p. ex., autoroutes, aéroports, ports et réseaux de communication). Nous ajoutons au modèle le carré du terme de population pour tenir compte des non-linéarités éventuelles dans la relation entre la taille de la région métropolitaine et la productivité des établissements.

Enfin, nous incluons aussi une mesure du marché potentiel (MP). Le marché potentiel reflète la taille du marché auquel ont accès les entreprises après avoir tenu compte de l'effet de distance. Nous le calculons pour chaque industrie $i$ dans la division de recensement $k$ et le définissons comme étant

$$MP_{ik} = \sum_{l} Y_{il} d_{kl}^{\beta} \exp^{\alpha CANUS}, \qquad (6)$$

où $Y_{il}$ est la demande finale[6] pour la production de l'industrie (à deux chiffres) $i$ dans la région (division de recensement ou comté des États-Unis) $l$, $d_{kl}$ est la distance entre $k$ et $l$, et CANUS est une variable nominale indiquant si la paire de régions comprend ou non un comté des États-Unis. Les estimations des paramètres $\beta$ et $\alpha$ sont dérivées des modèles gravitationnels au niveau de l'industrie estimés dans Brown et Anderson (2002). Chaque établissement se voit attribuer le marché potentiel de la division de recensement dans laquelle il est situé. Puisque l'estimation du paramètre $\beta$ est toujours négative, les établissements qui sont situés à plus courte distance des grands marchés auront un marché potentiel plus important que ceux établis dans des emplacements plus éloignés. Le marché potentiel est habituellement le plus important dans les grandes villes et dans le sud de l'Ontario, qui est bien situé par rapport aux marchés canadien et américain. Le marché potentiel devrait être associé positivement à la taille de l'établissement. Par conséquent, son effet sur la productivité aura tendance à être absorbé par la variable de taille d'établissement. Néanmoins, cette dernière pourrait ne pas refléter entièrement l'effet du marché potentiel sur la productivité, puisque la proximité de plus grands marchés peut aussi avoir une incidence sur la façon dont la production est organisée dans les établissements (p. ex., production d'un plus petit nombre de variétés)[7].

Le tableau 4 fournit des statistiques descriptives pour les variables continues employées dans le modèle. Ces statistiques sont la valeur moyenne et l'écart type de la variable sous la forme brute plutôt que logarithmique. Le tableau 5 donne les coefficients de corrélation entre ces variables, ainsi que les mesures connexes de signification statistique. Étant donné le grand nombre d'observations, les valeurs p sont souvent significatives, même si les coefficients de corrélation

6. Cette demande pour chaque secteur manufacturier à deux chiffres de la CTI1987 des États-Unis est estimée en utilisant les comptes des entrées-sorties des États-Unis pour l'année de référence 1987 appliqués aux divisions de recensement du Canada ainsi qu'aux comtés des États-Unis.
7. Baldwin et Gu (2006), en étoffant les travaux de Melitz (2003), illustrent comment les échanges influencent l'organisation de la production dans les établissements.

proprement dits sont relativement faibles. Ces coefficients atteignent leur valeur la plus élevée pour les relations entre la taille de la population et le nombre d'établissements, comme il faut s'y attendre. Naturellement, plutôt que de biaiser nos estimateurs, la colinéarité entre les variables les rend simplement inefficaces. Une question importante qui n'est pas abordée directement dans la présente étude est le biais omis des variables, qui pourrait résulter de la corrélation entre la qualité de la gestion de l'entreprise et nos variables d'agglomération. Nous essayons de résoudre ce problème en introduisant des variables susceptibles d'être associées à la qualité de l'entreprise, comme le fait que les établissements fassent partie ou non d'une entreprise possédant plusieurs établissements ou le fait qu'ils soient sous contrôle étranger. Dans une étude subséquente, nous aborderons cette question en utilisant des séries de données chronologiques sur notre échantillon d'établissements afin d'éliminer l'hétérogénéité au niveau de l'établissement dans une spécification de panel à effets fixes.

**Tableau 4**
**Statistiques descriptives, 1999**

| Variables | Moyenne | Écart type | Nombre d'observations |
|---|---|---|---|
| PT[1] | 78 168 $ | 44 897 $ | 20 424 |
| P/VA | 0,58 | 0,16 | 20 424 |
| EMP | 45 | 132 | 20 424 |
| THPTP | 0,42 | 0,46 | 20 424 |
| COMPMA | 5,5 | 22,0 | 4 592 |
| QLFA | 5,5 | 2,3 | 4 592 |
| NE010 | 68 | 95 | 20 424 |
| NE1050 | 203 | 259 | 20 424 |
| POP96 | 678 043 | 459 839 | 133 |
| MP | 883 741 | 1 307 829 | 1 493 |

1. Productivité du travail.

Nota : Les statistiques descriptives pour la composition de la main-d'œuvre et le quotient de localisation en amont sont calculées sur l'ensemble des régions métropolitaines de recensement/agglomérations de recensement (RMR/AR) par industrie à trois chiffres de la Classification type des industries (CTI), tandis que pour le marché potentiel, elles sont calculées sur l'ensemble des RMR/AR par industrie à deux chiffres de la CTI. Pour la population, les statistiques descriptives sont calculées sur l'ensemble des RMR/AR uniquement. Les variables explicatives présentées dans ce tableau sont décrites aux tableaux 1 et 3.

Sources : Statistique Canada, Enquête annuelle des manufactures et Recensement de la population de 1996.

**Tableau 5**
**Matrice de corrélation pour les variables continues, 1999**

| | PT[1] | P/VA | EMP | THPTP | COMPMA | QLFA | NE010 | NE1050 | POP96 | MP |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PT | 1 | | | | | | | | | |
| P/VA | 0,5667 | 1 | | | | | | | | |
| | (0,0000) | | | | | | | | | |
| EMP | 0,3029 | 0,1143 | 1 | | | | | | | |
| | (0,0000) | (0,0000) | | | | | | | | |
| THPTP | 0,0763 | 0,2744 | -0,3945 | 1 | | | | | | |
| | (0,0000) | (0,0000) | (0,0000) | | | | | | | |
| COMPMA | -0,0572 | -0,0200 | 0,1053 | -0,1496 | 1 | | | | | |
| | (0,0000) | (0,0000) | (0,0000) | (0,0000) | | | | | | |
| QLFA | 0,1214 | 0,0784 | 0,2709 | -0,0969 | 0,0504 | 1 | | | | |
| | (0,0000) | (0,0000) | (0,0000) | (0,0000) | (0,0000) | | | | | |
| NE010 | -0,0418 | -0,0103 | -0,0298 | 0,0457 | 0,0810 | 0,1038 | 1 | | | |
| | (0,0000) | (0,1416) | (0,0000) | (0,0000) | (0,0000) | (0,0000) | | | | |
| NE1050 | -0,0127 | -0,0223 | -0,0136 | 0,0425 | -0,0256 | 0,0198 | 0,6003 | 1 | | |
| | (0,0708) | (0,0014) | (0,0518) | (0,0000) | (0,0000) | (0,0046) | (0,0000) | | | |
| POP96 | -0,024 | 0,0207 | -0,0261 | 0,0846 | 0,0338 | -0,0581 | 0,6460 | 0,6970 | 1 | |
| | (0,0006) | (0,0031) | (0,0002) | (0,0000) | (0,0000) | (0,0000) | (0,0000) | (0,0000) | | |
| MP | -0,0162 | 0,0728 | 0,0972 | 0,0609 | 0,1279 | 0,0026 | 0,0327 | 0,0425 | 0,1452 | 1 |
| | (0,0211) | (0,0000) | (0,0000) | (0,0000) | (0,0000) | (0,7138) | (0,0000) | (0,0000) | (0,0000) | |

1. Productivité du travail.

Nota : Les comparaisons par paires sont basées sur les logarithmes de toutes les variables. Les valeurs p sont entre parenthèses. Les variables explicatives présentées dans ce tableau sont décrites aux tableaux 1 et 3.

Sources : Statistique Canada, Enquête annuelle des manufactures et Recensement de la population de 1996.

Le tableau 6 révèle l'effet des diverses formes d'agglomération sur la productivité du travail pour l'ensemble des établissements manufacturiers du Canada. De nouveau, les résultats sont présentés sans tenir compte des effets fixes d'industrie ou de province (modèle 1), en tenant compte des effets fixes d'industrie mais non de ceux de la province (modèle 2) et en tenant compte des effets fixes d'industrie et de province (modèle 3). La comparaison des tableaux 2 et 6 montre que les effets des caractéristiques de l'établissement sur la productivité du travail ne varient que légèrement lorsqu'on ajoute les variables d'agglomération dans le modèle de régression[8]. Nous nous concentrons ici sur le modèle 3 dans lequel est intégré les effets fixes d'industrie ainsi que de province. En ce qui concerne les mesures d'agglomération, les coefficients des principaux mécanismes mentionnés par Marshall sont tous statistiquement significatifs et de signe correct. Premièrement, la variable de composition de la main-d'œuvre a un signe négatif indiquant que l'amélioration de l'appariement entre la composition de l'offre et celle de la demande de main-d'œuvre accroît la productivité. Ce résultat confirme les observations de Dumais, Ellison et Glaeser (1997), ainsi que de Rigby et Essletzbichler (2002) aux États-Unis. Notons également la taille relativement grande du coefficient de la variable de composition de la main-d'œuvre. Ce coefficient, qui mesure l'élasticité de la productivité du travail par rapport à la composition de la main-d'œuvre, est systématiquement plus grand que ceux calculés pour la plupart des caractéristiques de l'établissement. De toute évidence, les économies d'agglomération peuvent jouer un rôle important dans le rendement de l'établissement.

8. Il convient de souligner que l'échantillon d'établissements utilisés pour estimer les modèles présentés au tableau 6 est limité aux établissements établis dans les régions métropolitaines (régions métropolitaines de recensement et agglomérations de recensement). L'échantillon d'établissements utilisé au tableau 2 englobe les établissements établis dans les régions métropolitaines et dans les régions rurales.

**Tableau 6**
**Régressions de la productivité du travail sur les caractéristiques de l'établissement et les variables d'agglomération, 1999**

| Variables | Modèle 1 | | Modèle 2 | | Modèle 3 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Coefficient | Valeur p | Coefficient | Valeur p | Coefficient | Valeur p |
| Coordonnée à l'origine | 11,693 | 0,000 | 14,347 | 0,000 | 12,194 | 0,000 |
| P/VA | 0,869 | 0,000 | 0,893 | 0,000 | 0,900 | 0,000 |
| EMP | 0,042 | 0,000 | 0,033 | 0,000 | 0,034 | 0,000 |
| THPTP | 0,315 | 0,000 | 0,271 | 0,000 | 0,270 | 0,000 |
| MULTI | 0,226 | 0,000 | 0,185 | 0,000 | 0,190 | 0,000 |
| CÉTR | 0,173 | 0,000 | 0,132 | 0,000 | 0,130 | 0,000 |
| AGE70 | -0,00300 | 0,750 | 0,00300 | 0,779 | -0,00012 | 0,990 |
| AGE80 | 0,008 | 0,513 | 0,006 | 0,485 | 0,0016 | 0,862 |
| AGE90 | 0,079 | 0,000 | 0,059 | 0,000 | 0,058 | 0,000 |
| NOUV70 | -0,046 | 0,000 | -0,053 | 0,000 | -0,052 | 0,000 |
| NOUV80 | -0,075 | 0,000 | -0,067 | 0,000 | -0,064 | 0,000 |
| NOUV90 | -0,132 | 0,000 | -0,111 | 0,000 | -0,113 | 0,000 |
| COMPMA | -0,100 | 0,000 | -1,648 | 0,008 | -0,837 | 0,025 |
| QLFA | -0,002 | 0,724 | 0,013 | 0,000 | 0,012 | 0,000 |
| NE010 | -0,0060 | 0,199 | 0,0040 | 0,299 | 0,0073 | 0,005 |
| NE1050 | 0,016 | 0,006 | 0,0120 | 0,128 | -0,0018 | 0,680 |
| POP96 | 0,034 | 0,655 | 0,022 | 0,736 | 0,077 | 0,035 |
| POPCA | -0,0012 | 0,606 | -0,0006 | 0,809 | -0,0027 | 0,053 |
| MP | -0,0270 | 0,000 | -0,0330 | 0,2100 | 0,0088 | 0,715 |
| Terre-Neuve-et-Labrador | | | | | -0,023 | 0,302 |
| Île-du-Prince-Édouard | | | | | -0,07 | 0,002 |
| Nouvelle-Écosse | | | | | -0,048 | 0,048 |
| Nouveau-Brunswick | | | | | -0,056 | 0,123 |
| Québec | | | | | 0,018 | 0,075 |
| Ontario | | | | | -0,127 | 0,000 |
| Saskatchewan | | | | | -0,041 | 0,080 |
| Alberta | | | | | -0,022 | 0,274 |
| Colombie-Britannique | | | | | 0,102 | 0,000 |
| Effets fixes d'industrie | Non | | Oui | | Oui | |
| Nombre d'observations | 20 424 | | 20 424 | | 20 424 | |
| R-carré | 0,59 | | 0,66 | | 0,66 | |
| Racine carrée de l'EQM | 0,32 | | 0,29 | | 0,29 | |

Nota : Toutes les variables sont sous forme logarithmique sauf les variables catégoriques du deuxième membre. Toutes les valeurs p sont fondées sur les erreurs types robustes et corrigées pour l'existence d'une corrélation entre les termes d'erreur des établissements situés dans la même région métropolitaine (région métropolitaine de recensement/agglomération de recensement). Le modèle 1 ne contient pas d'effets fixes d'industrie ni de province. Le modèle 2 contient des effets fixes d'industrie uniquement. Le modèle 3 contient des effets fixes d'industrie et de province. La racine carrée de l'EQM représente l'erreur type de la régression. Les variables explicatives présentées dans ce tableau sont décrites aux tableaux 1 et 3. Les champs sont laissés en blanc lorsque les variables ne sont pas incluses dans le modèle.

Sources : Statistique Canada, Enquête annuelle des manufactures et Recensement de la population de 1996.

Deuxièmement, le signe positif du quotient de localisation en amont indique que les établissements bénéficient de la présence locale d'établissements dans des industries qui sont fortement reliées par les liens des entrées-sorties à l'industrie propre de l'établissement. Troisièmement, si nous examinons notre mesure des externalités de connaissances, nous constatons que la productivité de l'établissement augmente avec le nombre d'établissements appartenant à la même industrie situés dans un rayon de 10 km. L'accroissement du nombre d'établissements appartenant à la même industrie qui se situent à une distance de 10 km à 50 km par rapport à l'établissement n'a aucun effet significatif sur la productivité. Ces résultats confirment la nature localisée des externalités de connaissances et nos attentes concernant ses avantages. Cependant, ils ne confirment pas nécessairement que le seuil de 10 km est la distance critique en ce qui concerne les externalités locales de connaissances. D'autres travaux devront être réalisés en vue de préciser cette distance. Nos résultats amplifient ceux de Henderson (2003), ainsi que ceux de Rosenthal et Strange (2003), et ils laissent entendre que travailler avec des unités géographiques dont les limites sont distantes de beaucoup plus que 10 km n'apporterait sans doute pas grand-chose pour ce qui est de l'identification des externalités de connaissances et l'examen de leur influence sur l'agglomération. Cette affirmation corrobore les observations de Wallsten (2001). Pour ce qui est des externalités de connaissances, notre analyse montre aussi que la distance physique est une mesure plus utile de la friction de l'espace que les limites géopolitiques locales.

Enfin, le tableau 6 donne l'effet de la taille de population et du marché potentiel sur la productivité du travail des établissements. Si l'on tient compte des effets fixes d'industrie et de province, la taille de la population a un effet significatif et est positivement corrélée à la productivité de l'établissement. Donc, être situé dans une grande région urbaine offre un avantage concurrentiel aux établissements, indépendamment des forces d'agglomération susmentionnées. Ces avantages ont tendance à diminuer à mesure qu'augmente la population urbaine. Le coefficient de la variable de marché potentiel a le signe positif attendu, mais sa valeur est statistiquement non significative.

Les résultats décrits jusqu'à présent donnent à penser que les économies d'agglomération jouent un rôle important dans la détermination de la productivité du travail. Cela dit, il n'est pas garanti que les économies d'agglomération seront importantes si l'on considère l'ensemble des industries. Afin d'examiner cette question, nous estimons notre modèle de productivité sur cinq grands secteurs. Nous n'avons pas choisi de faire de même sur l'ensemble des industries à trois ou à quatre chiffres de la CTI pour deux raisons. Premièrement, le nombre d'établissements que comptent la plupart des industries à trois ou à quatre chiffres de la CTI au Canada est assez faible et il serait donc difficile d'obtenir des résultats statistiquement significatifs. Deuxièmement, il serait difficile d'interpréter des résultats qui s'étendent sur des centaines de secteurs. Pour contourner ces difficultés, nous adoptons une autre approche et agrégeons les industries en cinq grands secteurs.

Ces cinq secteurs ont été définis par l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE, 1987). Il s'agit des groupes d'industries à forte intensité de ressources, à forte intensité de main-d'œuvre, à fortes économies d'échelle, productrices de produits différenciés et à forte intensité de recherche. Nous avons adopté la classification originale de l'OCDE en vue de l'appliquer aux données sur le secteur canadien de la fabrication. Baldwin et

Rafiquzzaman (1994) énumèrent les industries à quatre chiffres de la CTI classées dans chacun des secteurs de l'OCDE. Chaque secteur est défini principalement d'après les facteurs qui influent sur le processus de concurrence. Pour les industries à forte intensité de ressources, le principal déterminant de la réussite concurrentielle est l'accès à d'abondantes ressources naturelles. Pour le secteur à fortes intensités de main-d'œuvre, il s'agit du coût de la main-d'œuvre. Pour les industries à forte économie d'échelle, la capacité concurrentielle tient à la longueur des cycles de production. Pour les industries productrices de biens différenciés, le pouvoir concurrentiel dépend de la capacité à adapter la production aux demandes de marchés très variés. Enfin, dans le cas des industries à forte intensité de recherche, il dépend de l'application rapide des découvertes scientifiques.

Bien qu'il soit possible d'élaborer un ensemble d'attentes quant à l'effet des économies d'agglomération sur chacun de ces secteurs industriels, notre objectif ici est plus modeste. Nous souhaitons principalement profiter de la définition de ces groupements logiques d'industries pour évaluer la cohérence de l'effet des économies d'agglomération dans chacun d'eux. Cela dit, quand nos résultats fournissent des éclaircissements supplémentaires sur la nature des économies d'agglomération, nous le mentionnerons.

Le tableau 7 présente les résultats de l'exécution de notre modèle de productivité du travail sur l'ensemble des établissements situés dans chacun des cinq secteurs définis par l'OCDE. Une fois de plus, nous estimons ces modèles sur l'ensemble des observations sur les établissements individuels. Dans tous les cas, les effets fixes d'industrie et de province sont inclus. Dans l'ensemble, les caractéristiques de l'établissement ont un effet cohérent sur la productivité du travail dans les cinq groupes d'industries, quoique la grandeur des coefficients de régression partielle varie. Par contre, les divers types d'économie d'agglomération ont des effets relativement peu uniformes.

Aucune économie d'agglomération n'est universellement importante dans les cinq groupes d'industries. Le réservoir de main-d'œuvre (COMPMA) a le signe prévu dans tous les secteurs, mais il n'exerce un effet significatif sur la productivité que dans trois des cinq secteurs, à savoir les industries à forte intensité de ressources, les industries à forte intensité de main-d'œuvre et les industries productrices de produits différenciés. L'effet est aussi presque significatif pour les industries à forte intensité de recherche (valeur p de 0,16). Dans le cas des industries à forte intensité de ressources et des industries productrices de produits différenciés, ces résultats sont intuitivement logiques. La plupart de la production de ressources naturelles au Canada a lieu dans des collectivités relativement spécialisées, dont la composition professionnelle a tendance à être axée sur les besoins de leurs principaux employeurs à forte intensité de ressources. Dans le secteur producteur de produits différenciés, la conception et l'adaptation de la production aux besoins particuliers du marché est un aspect essentiel de l'avantage concurrentiel et cet aspect dépend fortement de l'existence d'une main-d'œuvre qualifiée. Dans le cas des industries à forte intensité de main-d'œuvre, les résultats sont un peu surprenants. Habituellement, ces industries emploient un nombre relativement grand de travailleurs peu spécialisés. Il est généralement considéré que ces derniers sont largement disponibles, contrairement aux travailleurs spécialisés qui ont une plus grande tendance à se regrouper dans des endroits particuliers. Nous sommes également surpris que la variable de composition de la main-d'œuvre ne soit pas statistiquement significative pour le secteur à forte intensité de recherche. Cependant, les résultats pour les

secteurs à forte intensité de ressources et à forte intensité de recherche laissent entendre que les avantages reliés à la mise en commun des ressources sont reliés inversement à la mobilité de la main-d'œuvre — si le niveau de compétence est directement relié à la mobilité.

**Tableau 7**
**Régressions de la productivité du travail sur les caractéristiques de l'établissement et les variables d'agglomération pour l'ensemble des régions métropolitaines pour les catégories d'industries de l'OCDE[1], 1999**

| Variables | Forte intensité de ressources | | Forte intensité de main-d'œuvre | | Fortes économies d'échelle | | Productrices de produits différenciés | | Forte intensité de recherche | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Coefficient | Valeur p | Coefficient | Valeur p | Coefficient | Valeur p | Coefficient | Valeur p | Coefficient | Valeur p |
| Coordonnée à l'origine | 11,265 | 0,000 | 12,163 | 0,000 | 12,616 | 0,000 | 12,311 | 0,000 | 13,674 | 0,000 |
| P/VA | 0,918 | 0,000 | 1,037 | 0,000 | 0,813 | 0,000 | 0,842 | 0,000 | 0,856 | 0,000 |
| EMP | 0,027 | 0,000 | 0,033 | 0,000 | 0,039 | 0,000 | 0,043 | 0,000 | 0,026 | 0,055 |
| THPTP | 0,242 | 0,000 | 0,294 | 0,000 | 0,231 | 0,001 | 0,219 | 0,009 | 0,348 | 0,000 |
| MULTI | 0,202 | 0,000 | 0,176 | 0,000 | 0,204 | 0,000 | 0,166 | 0,000 | 0,163 | 0,000 |
| CÉTR | 0,113 | 0,000 | 0,143 | 0,000 | 0,13 | 0,000 | 0,101 | 0,000 | 0,202 | 0,000 |
| AGE70 | -0,019 | 0,419 | 0,028 | 0,287 | -0,047 | 0,012 | 0,038 | 0,046 | 0,051 | 0,057 |
| AGE80 | -0,017 | 0,442 | 0,04 | 0,158 | 0,0003 | 0,988 | 0,018 | 0,615 | -0,021 | 0,559 |
| AGE90 | -0,023 | 0,292 | 0,135 | 0,003 | 0,071 | 0,065 | 0,134 | 0,014 | 0,113 | 0,008 |
| NOUV70 | -0,037 | 0,167 | -0,071 | 0,003 | 0,0007 | 0,986 | -0,083 | 0,000 | -0,081 | 0,002 |
| NOUV80 | -0,067 | 0,001 | -0,092 | 0,001 | -0,056 | 0,003 | -0,076 | 0,063 | -0,001 | 0,974 |
| NOUV90 | -0,039 | 0,080 | -0,184 | 0,000 | -0,132 | 0,003 | -0,191 | 0,001 | -0,126 | 0,002 |
| COMPMA | -0,606 | 0,058 | -0,865 | 0,039 | -0,631 | 0,240 | -1,0955 | 0,027 | -0,918 | 0,158 |
| QLFA | 0,015 | 0,002 | 0,013 | 0,099 | 0,014 | 0,000 | 0,001 | 0,745 | 0,005 | 0,468 |
| NE010 | -0,0035 | 0,285 | 0,015 | 0,000 | 0,008 | 0,266 | 0,01 | 0,024 | 0,001 | 0,580 |
| NE1050 | -0,008 | 0,201 | 0,006 | 0,458 | -0,008 | 0,132 | -0,0014 | 0,819 | 0,005 | 0,688 |
| POP96 | 0,104 | 0,065 | 0,100 | 0,065 | -0,008 | 0,882 | 0,0955 | 0,066 | 0,065 | 0,526 |
| POPCA | -0,0035 | 0,108 | -0,004 | 0,058 | 0,0009 | 0,660 | -0,0035 | 0,076 | -0,0025 | 0,547 |
| MP | 0,04 | 0,104 | -0,0003 | 0,991 | -0,006 | 0,873 | 0,021 | 0,645 | -0,102 | 0,370 |
| Nombre d'observations | 5 372 | | 5 157 | | 4 372 | | 3 934 | | 1 589 | |
| R-carré corrigé | 0,71 | | 0,65 | | 0,66 | | 0,6 | | 0,6 | |
| Racine carrée de l'EQM | 0,29 | | 0,29 | | 0,28 | | 0,28 | | 0,31 | |

1. Organisation de coopération et de développement économiques.

Nota : Tous les modèles comprennent des effets fixes d'industrie et de province. La racine carrée de l'EQM représente l'erreur type de la régression. Les variables explicatives présentées dans ce tableau sont décrites aux tableaux 1 et 3.

Sources : Statistique Canada, Enquête annuelle des manufactures et Recensement de la population de 1996.

La force des liens entre acheteurs et fournisseurs (QLFA) dans une ville a des effets positifs sur la productivité dans toutes les industries, quoique ces effets ne soient significatifs que dans trois des cinq secteurs, à savoir ceux à forte intensité de ressources, à forte intensité de main-d'œuvre et à fortes économies d'échelle. La transformation des ressources en amont a tendance à être regroupée spatialement, ce qui pourrait refléter un avantage concurrentiel dérivé de l'accès à un bassin de ressources à faible coût/de haute qualité, d'où le coefficient positif et significatif pour l'effet des réseaux acheteurs-fournisseurs dans le secteur des ressources. Dans les industries à forte économie d'échelle, la gestion des stocks occupe un rôle de plus en plus important dans le maintien des bénéfices, et les méthodes de production juste à temps et les méthodes de gestion connexes sont vraisemblablement plus faciles à coordonner et à contrôler lorsque le réservoir de fournisseurs locaux est plus développé. Dans les secteurs à forte intensité de main-d'œuvre, comme la production de vêtements, les économies d'échelle et la portée limitées nécessitent de fortes concentrations de liens avec la fonction en amont et en aval (Scott, 1988).

Les externalités de connaissances (NE010) ont un effet significatif et positif sur la productivité des établissements appartenant aux groupes d'industries à forte intensité de main-d'œuvre et productrices de produits différenciés. Dans le cas du secteur à forte intensité de main-d'œuvre, nous soupçonnons que la variable que nous avons utilisée comme substitut pour les externalités de connaissances ne reflète pas ce que nous considérons habituellement comme des flux d'information dans ce secteur, mais saisit plutôt l'importance des denses réseaux locaux d'établissements dans la même industrie à deux chiffres de la CTI qui se spécialisent dans les tâches de production relativement discrètes observées dans la plupart des industries manufacturières à forte intensité de main-d'œuvre. Dans les industries productrices de produits différenciés, les externalités de connaissances pourraient être importantes à cause du besoin d'exploiter des créneaux particuliers qui pourraient requérir des innovations dans le domaine de la conception des produits et des procédés de fabrication. Et naturellement, la variable proximité peut refléter d'autres effets fixes géographiques.

La taille de la zone urbaine, ou population (POP96) a un effet positif sur la productivité dans quatre des cinq groupes d'industries, bien qu'il ne soit significatif que dans les industries à forte intensité de ressources, à forte intensité de main-d'œuvre et productrices de produits différenciés. Le marché potentiel n'a d'effet significatif dans aucun des groupes d'industries.

Deux conclusions générales se dégagent de l'analyse en fonction des secteurs définis par l'OCDE. La première est que les mécanismes selon lesquels les économies d'agglomération influent sur la productivité varient d'une façon assez marquée selon le groupe d'industries. En particulier, les trois mécanismes évoqués par Marshall ne sont pas universellement importants dans tous les secteurs. La deuxième conclusion est que, indépendamment des forces agglomératives qui sont importantes, dans la plupart des secteurs, une ou deux de ces forces ont un effet significatif sur la productivité. Par conséquent, la concentration géographique de l'industrie a une influence positive sur le rendement dans un grand éventail de secteurs englobant des établissements commerciaux qui s'appuient sur des stratégies fort différentes pour maintenir leur avantage concurrentiel.

## *5. Conclusion*

La variation spatiale des niveaux de productivité et des taux de croissance de la productivité est importante. Dans le présent document, nous dressons la carte de la variation spatiale des niveaux de productivité d'une ville canadienne à l'autre, et nous modélisons les déterminants sous-jacents de cette variation. L'objectif principal de l'étude est non seulement de confirmer l'existence des économies d'agglomération, mais aussi de cerner les processus individuels qui sous-tendent ces économies. À cet égard, nous accordons une attention particulière aux mécanismes décrits par Marshall, à savoir les effets des réseaux d'acheteurs-fournisseurs, du réservoir de main-d'œuvre et des externalités de connaissances.

Après avoir tenu compte des effets d'une série de caractéristiques des établissements et des entreprises, nous constatons que les trois économies d'agglomération de Marshall jouent toutes un rôle important. La productivité des établissements a tendance à être plus grande dans les villes où il existe des industries spécialisées en amont qui représentent une source importante de facteurs pour les entreprises en aval. La productivité est également plus élevée pour les établissements situés dans des villes où le réservoir de main-d'œuvre reflète la composition professionnelle de l'industrie à laquelle est affilié l'établissement. Enfin, la productivité des établissements manufacturiers canadiens a tendance à être plus grande lorsque ces établissements sont entourés d'un assez grand nombre d'autres établissements appartenant à des industries similaires (à deux chiffres de la Classification type des industries). Brièvement, la concentration géographique de l'industrie qui suscite vraisemblablement et est vraisemblablement suscitée par la concentration des fournisseurs en amont, les réservoirs de main-d'œuvre et les échanges de connaissances est un déterminant important de la productivité du travail.

La mesure dans laquelle les entreprises dépendent d'économies localisées varie selon les secteurs définis en fonction des facteurs qui influent sur le processus concurrentiel, à savoir l'accès aux ressources naturelles, le coût de la main-d'œuvre, les économies d'échelle, la différenciation des produits et l'application de connaissances scientifiques. Les diverses formes d'économies d'agglomération que nous avons dégagées ne sont pas universellement importantes dans tous les secteurs. Les chercheurs qui s'intéressent à l'influence des économies d'agglomération dans des secteurs particuliers de l'économie doivent faire attention aux sources les plus importantes de ces économies. Néanmoins, dans tous les secteurs sauf un, l'agglomération donne lieu à une certaine forme d'amélioration de la productivité.

En ce qui concerne les externalités de connaissances, nos résultats montrent que le nombre d'établissements appartenant à la même industrie dans une région métropolitaine n'a pas d'effet significatif sur la productivité d'un établissement. Nous avons constaté que le nombre d'établissements appartenant à la même industrie situés dans un rayon de 10 km autour d'un établissement a un fort effet positif sur le rendement. Au-delà de 10 km, la densité des établissements a peu d'effet. Ces résultats laissent entendre que l'éloignement physique est plus important en ce qui concerne les externalités de connaissances que les limites géopolitiques. À son tour, cette observation pourrait indiquer qu'au niveau métropolitain local, les institutions qui influent sur la transmission des connaissances ne varient pas fortement. Cependant, les résultats pourraient aussi refléter le fait que les régions métropolitaines du Canada sont de taille

relativement hétérogène et que cette hétérogénéité limite notre aptitude à déceler un effet de limite cohérent.

Plusieurs questions de recherche découlent de l'analyse présentée ici. La première et la plus évidente est celle de savoir à quelle vitesse les externalités de connaissances se dissipent à mesure que l'on s'écarte d'un établissement. Nos résultats donnent à penser qu'au-delà de 10 km, ces externalités ne sont plus importantes, mais il s'agit d'une mesure assez grossière. Il pourrait être nécessaire d'élaborer une mesure spatialement plus perfectionnée des externalités de connaissances.

Une deuxième question de recherche a trait à l'effet des économies d'agglomération sur divers types d'entreprises. Les populations d'entreprises sont très hétérogènes. Les industries abritent souvent des entreprises de taille et d'âge très variables. Il reste à préciser, par exemple, si les externalités de connaissances sont aussi importantes pour les grandes entreprises existantes, possédant plusieurs établissements que pour les petites entreprises, nouvelles et ne possédant qu'un seul établissement. Les premières ont vraisemblablement acquis des capacités internes considérables de recueillir l'information auprès de sources très variées, tandis que les secondes pourraient avoir des capacités plus limitées et, donc, s'appuyer davantage sur les connaissances disponibles localement. Une étude subséquente visera à étudier ces questions, en examinant la variabilité des établissements qui bénéficie de la colocalisation, ainsi qu'en étudiant les caractéristiques des établissements auxquels ils cherchent à s'associer.

Enfin, notre conceptualisation de la façon dont les économies d'agglomération influent sur la productivité du travail pourrait être trop limitée. Pour les entreprises, la transition d'une petite à une plus grande échelle de production qui accompagne souvent un accroissement important de productivité est un processus difficile qui comprend l'application de nouvelles technologies et de nouvelles pratiques de gestion. La transition à une production plus capitalistique est probablement tout aussi complexe. La capacité des entreprises à négocier ces transitions pourrait être étroitement associée à leur localisation, par la voie des compétences locales des fournisseurs, des gestionnaires et de la main-d'œuvre.

## *Annexe 1*

La valeur ajoutée (VA) peut être expliquée à l'aide de la fonction de production de Cobb-Douglas suivante :

$$VA = AK^{\alpha} L_{tp}^{\beta} L_{thp}^{\sigma}, \tag{A1}$$

où $K$ est une mesure du facteur capital, $L_{tp}$ est le nombre de travailleurs de production employés par l'établissement et $L_{thp}$ est le nombre de travailleurs hors production.

En la manipulant légèrement, nous pouvons réécrire l'équation (A1) sous la forme

$$\frac{VA}{L_{tp}} = A\left(\frac{K}{L_{tp}}\right)^{\alpha}\left(\frac{L_{thp}}{L_{tp}}\right)^{\sigma} L_{tp}^{\beta+\alpha+\sigma-1}. \tag{A2}$$

L'Enquête annuelle des manufactures réalisée au Canada ne fournit pas d'estimation du capital des établissements. Donc, nous produisons une variable substitut pour le capital utilisé par chaque établissement manufacturier $(\hat{K})$. Nous pouvons estimer $\hat{K}$ d'après l'expression des bénéfices $(\pi)$ suivante :

$$\pi = VA - \textit{traitements et salaires} = r\hat{K}, \tag{A3}$$

où $r$ est le taux de rendement du capital. Le ratio des bénéfices au travail, $r\hat{K}/L_{tp}$, peut être introduit dans l'équation (A2) et, si nous supposons que le taux de rendement est le même dans tous les établissements, alors

$$\frac{VA}{L_{tp}} = Ar\left(\frac{\hat{K}}{L_{tp}}\right)^{\alpha}\left(\frac{L_{thp}}{L_{tp}}\right)^{\sigma} L_{tp}^{\beta+\alpha+\sigma-1}. \tag{A4}$$

Étant donné cette formule, la variation des bénéfices selon l'industrie et la province peut être prise en compte à l'aide d'effets fixes d'industrie et de province.

L'un des problèmes pratiques que pose l'équation (A4) est que notre estimation du ratio du capital au travail et notre mesure de la valeur ajoutée sont, de par leur construction même (toutes deux contiennent la valeur ajoutée au numérateur et le travail au dénominateur), fortement corrélées.

Par conséquent, nous estimons un modèle légèrement différent qui inclut un ratio du capital à la valeur ajoutée

$$VA = Ar\left(\frac{\hat{K}}{VA}\right)^{\alpha} VA^{\alpha} L_{tp}^{\beta} L_{thp}^{\sigma}. \qquad (A5)$$

Cela implique que

$$VA = Ar^{\frac{1}{1-\alpha}}\left(\frac{\hat{K}}{VA}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} L_{tp}^{\frac{\beta}{1-\alpha}} L_{thp}^{\frac{\sigma}{1-\alpha}}. \qquad (A6)$$

La productivité du travail peut alors être définie comme étant

$$\frac{VA}{L_{tp}} = Ar^{\frac{1}{1-\alpha}}\left(\frac{\hat{K}}{VA}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}\left(\frac{L_{thp}}{L_{tp}}\right)^{\frac{\sigma}{1-\alpha}} L_{tp}^{\frac{\beta+\alpha+\sigma-1}{1-\alpha}}, \qquad (A7)$$

qui est l'équation que nous estimons. Les coefficients du tableau 2 (modèle 3) peuvent être utilisés pour trouver les valeurs de $\alpha$, $\beta$ et $\sigma$, produisant des estimations de 0,47, 0,40 et 0,14, respectivement. L'élasticité d'échelle est estimée à 2 %. De façon très générale, ces estimations concordent avec les parts agrégées des facteurs pour le secteur de la fabrication dans son ensemble. Par exemple, la part réelle de la valeur ajoutée par la fabrication imputable aux travailleurs de production est de 0,36, valeur qui est proche de notre part estimée de 0,40.

## *Bibliographie*


Anderson, W. 1990. « Labour productivity growth in Canadian manufacturing : a regional analysis ». *Environment and Planning A*. 22, 3 : 309–320.

Arrow, K.J. 1962. « The economic implications of learning by doing ». *The Review of Economic Studies*. 29, 3: 155–173.

Auer, L. 1979. *Les disparités régionales de la productivité et de la croissance au Canada*. Ottawa : Conseil économique du Canada.

Baily, M.N., C. Hulten et D. Campbell. 1992. « Productivity dynamics in manufacturing plants ». *Brookings Papers on Economic Activity. Microeconomics*. 187–267.

Baldwin, J.R. 1995. *The Dynamics of Industrial Competition: A North American Perspective*. Cambridge : Cambridge University Press.

Baldwin, J.R., D. Beckstead, N. Dhaliwal, R. Durand, V. Gaudreault, T.M. Harchaoui, J. Hosein, M. Kaci et J.-P. Maynard. 2001. *Croissance de la productivité au Canada*. N° 15-204-XPF au catalogue. Ottawa: Statistique Canada.

Baldwin, J.R., et W. Gu. 2006. *Les répercussions du commerce sur la taille des usines, la durée des cycles de production et la diversification*. Série de documents de recherche sur l'analyse économique (AE). N° 11F0027MIF2006038 au catalogue. Ottawa : Statistique Canada.

Baldwin, J.R., et M. Rafiquzzaman. 1995. *Changement structurel dans le secteur canadien de la fabrication (1970-1990)*. Direction des études analytiques : documents de recherche. N° 11F0019MIF1994061 au catalogue. Ottawa : Statistique Canada.

Bartelsman, E., et M. Doms. 1997. *Understanding Productivity : Lessons from Longitudinal Micro Datasets*. Polycopié.

Brown, W.M., et W.P. Anderson. 2002. « Spatial markets and the potential for economic integration between Canadian and U.S. regions ». *Papers in Regional Science*. 81 : 99–120.

Beeson, P. 1987. « Total factor productivity growth and agglomeration economies in manufacturing: 1959-73 ». *Journal of Regional Science*. 27, 2 : 183–199.

Beeson, P., et S. Husted. 1989. « Patterns and determinants of productive efficiency in state manufacturing ». *Journal of Regional Science*. 29, 1 : 15–28.

Carlino, G.A. 1978. *Economies of Scale in Manufacturing Location: Theory and Measurement*. Leiden: Martinus Nijhoff Social Sciences Division.

Ciconne, A., et R.E. Hall. 1996. « Productivity and the density of economic activity ». *The American Economic Review*. 86, 1 : 54–70.

Dumais, G., G. Ellison et E. Glaeser. 1997. *Geographic Concentration as a Dynamic Process*. Document de travail 98-3. Center for Economic Studies, U.S. Census Bureau. Washington, D.C. : Center for Economic Studies.

Duranton, G., et D. Puga. 2003. « Micro-foundations of urban agglomeration economies ». Dans *Handbook of Regional and Urban Economics*. Vol. 4. J.V. Henderson et J.F. Thisse (rév.). Pays-Bas : North-Holland. 2063–2117.

Duranton, G., et D. Puga. 2000. « Diversity and specialization in cities: Why, where and when does it matter? » *Urban Studies*. 37, 3 : 533–555.

Foster, L., J. Haltiwanger et C.J. Krizan. 1998. *Aggregate Productivity Growth: Lessons from Microeconomic Evidence*. Document de travail 98-12. Center for Economic Studies, U.S. Census Bureau. Washington, D.C. : Center for Economic Studies.

Gerking, S. 1994. « Measuring productivity growth in U.S. regions: a survey ». *International Regional Science Review*. 16, 1-2 : 155–185.

Glaeser, E.L., H.D. Kallal, J.A. Scheinkman et A. Shleifer. 1992. « Growth in cities ». *Journal of Political Economy*. 100, 6 : 1126–1152.

Henderson, J.V. 2003. « Marshall's scale economies ». *Journal of Urban Economics*. 53, 1 : 1–28.

Henderson, J.V. 1986. « Efficiency of resource usage and city size. » *Journal of Urban Economics*. 19, 1: 47–70.

Henderson, J.V., A. Kuncoro et M. Turner. 1995. « Industrial development in cities ». *Journal of Political Economy*. 103, 5 : 1067–1090.

Jacobs, J. 1969. *The Economy of Cities*. New York : Vintage.

Jaffe, A.B., M. Trajtenberg et R. Henderson. 1993. « Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations ». *Quarterly Journal of Economics*. 108, 3 : 577–598.

Krugman, P. 1991. *Geography and Trade*. Cambridge, Mass.: The MIT Press.

Marshall, A. 1920. *Principles of Economics (8th ed.)*. London: Macmillan and Co., Ltd.

McCoy, K., et R.L. Moomaw. 1995. « Determinants of manufacturing efficiency in Canadian cities: A Stochastic Frontier Approach ». *The Review of Regional Studies*. 25, 3 : 317–330.

Melitz, M.J. 2003. « The impact of trade on intra-industry reallocations and aggregate industry productivity ». *Econometrica*. 71, 6 : 1695–1725.

Moomaw, R.L. 1983a. « Spatial productivity variations in manufacturing: a critical survey of cross-sectional analyses ». *International Regional Science Review*. 8, 1 : 1–22.

Moomaw, R.L. 1983b. « Is population scale a worthless surrogate for business agglomeration economies? » *Regional Science and Urban Economics*. 13, 4 : 525–545.

Moomaw, R.L. 1981. « Productivity and city-size: a critique of the evidence ». *The Quarterly Journal of Economics*. 96, 4 : 675–688.

Moomaw, R.L., et M. Williams. 1991. « Total factor productivity growth in manufacturing: Further evidence from the states ». *Journal of Regional Science*. 31, 1 : 17–34.

Moutlon, B.R. 1990. « An illustration of a pitfall in estimating the effects of aggregate variables on micro units ». *The Review of Economics and Statistics*. 72, 2 : 334–338.

Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE). 1987. *Ajustement structurel et performance de l'économie : rapport de synthèse / Organisation de coopération et de développement économiques*. Paris : OCDE.

Rigby, D.L., et J. Essletzbichler. 2002. « Agglomeration economies and productivity differences in U.S. cities ». *Journal of Economic Geography*. 2, 4 : 407–432.

Romer, P.M. 1986. « Increasing returns and long-run growth ». *Journal of Political Economy*. 94, 5: 1002–1037.

Rosenthal, S.S., et W.C. Strange. 2003. « Geography, industrial organization, and agglomeration ». *Review of Economics and Statistics*. 85, 2 : 377–393.

Rosenthal, S.S., et W.C. Strange. 2001. « The determinants of agglomeration ». *Journal of Urban Economics*. 50, 2 : 191–229.

Scott, A.J. 1988. *Metropolis: From the Division of Labour to Urban Form*. Berkeley : University of California Press.

Sveikauskus, L. 1975. « The productivity of cities ». *Quarterly Journal of Economics*. 89, 3 : 393–413.

Wallsten, S.J. 2001. « An empirical test of geographic knowledge spillovers using geographic information systems and firm-level data ». *Regional Science and Urban Economics*. 31, 5 : 571–599.

Williams, M., et R.L. Moomaw. 1989. « Capital and labour efficiencies: a regional analysis ». *Urban Studies*. 26, 6 : 573–585.

## *ANALYSE ÉCONOMIQUE*
## *DOCUMENTS DE RECHERCHE*

*No.001 Une comparaison de la croissance économique au Canada et aux États-Unis à l'âge de l'information 1981-2000 : L'importance de l'investissement dans les technologies de l'information et des communications,* ***Philip Armstrong, Tarek M. Harchaoui, Chris Jackson et Faouzi Tarkhani (1 mars 2002)***

*No.002 Parité de pouvoir d'achat : Le cas du Canada et des États-Unis,* ***Beiling Yan (mai 2002)***

*No.003 L'importance accrue des producteurs plus petits dans le secteur de la fabrication : Comparison Canada/Etats-Unis,* ***John Baldwin, Ron S. Jarmin et Jianmin Tang (mai 2002)***

*No.004 Statistiques sur le commerce des sociétés affiliées à l'étranger – 1999 : La livraison des biens et des services sur les marchés internationaux,* ***Colleen Cardillo (avril 2002)***

*No.005 Volatilité de l'emploi au niveau régional dans le secteur canadien de la fabrication : Les effets de la spécialisation et du commerce,* ***John Baldwin, W.Mark Brown (11 avril 2003)***

*No.006 Antécédents de croissance, degré de concentration des connaissances et structure financière des petites entreprises,* ***Guy Gellatly, S.Thornhill, A.Riding (06 août 2003)***

*No.007 Prise en compte des émissions de gaz à effet de serre dans le cadre conventionnel d'estimation de la productivité,* ***Tarek M. Harchaoui, Dmitry Kabrelyan, Rob Smith (le 1 novembre 2002)***

*No.008 Vaincre les distances, vaincre les frontières : comparaison des échanges régionaux en Amérique du Nord,* ***W.Mark Brown (16 avril 2003)***

*No.009 L'impact des émissions de gaz à effet de serre sur la croissance de la productivité au Canada, 1981-1996 : une approche expérimentale,* ***Tarek M. Harchaoui et Pierre Lasserre (le 1 novembre 2002)***

*No.010 Une approche frontière de la productivité multifactorielle au Canada et aux Etats-Unis,* ***Kais Dachraoui, Tarek M. Harchaoui (le 3 avril 2003)***

*No.011 Participation aux marchés d'exportation et productivité du secteur canadien de la fabrication,* ***John R.Baldwin, Wulong Gu (le 13 août)***

*No.012 Effet de l'utilisation des technologies de pointe sur le rendement des entreprises du secteur canadien de la transformation des aliments,* ***John R.Baldwin, David Sabourin et David Smith (le 3 juin 2003)***

*No.013 Statistiques sur le commerce des sociétés affiliées à l'étranger – Opération canadiennes à l'étranger 1999 à 2001,* ***Division de la balance des paiements, par Michael Marth (mai 2003)***

*No.014 Effect de la réduction des tarifs sur la taille et sur le roulement des entreprises dans le secteur canadien de la fabrication,* ***Wulong Gu, G.Sawchuk, L.Whewell (le 19 août)***

*No.015 Les sources de la croissance des émissions de CO2 du secteur canadien des entreprises, 1990 à 1996,* ***par Kaïs Dachraoui, Gerry Gravel, Tarek M. Harchaoui et Joe St. Lawrence (septembre 2003)***

*No.016 Répercussions du travail autonome sur la croissance de la productivité du travail: Comparison Canada-États-Unis,* ***John R. Baldwin, James Chowhan (le 21 août 2003)***

*No.017 Le capital public et sa contribution à la productivité du secteur des entreprises du Canada,* ***Tarek M. Harchaoui et Faouzi Tarkhani (le 12 novembre 2003)***

*No.018 Prospérité et productivité : Une comparaison Canada-Australie,* ***Tarek M. Harchaoui, Jimmy Jean et Faouzi Tarkhani (le 09 décembre 2003)***

No.019 *Exode, rationalisation ou concentration? Analyse des sièges sociaux au Canada, 1999 à 2002,* ***John Baldwin, Desmond Beckstead et W. Mark Brown (le 08 décembre 2003)***

No.020 *Effet de l'évolution de l'utilisation des technologies sur le rendement des établissements dans le secteur de la fabrication au Canada,* ***John Baldwin et David Sabourin (27 juillet 2004)***

No.021 *Concurrence industrielle, évolution des parts de marché et croissance de la productivité,* ***John Baldwin et Wulong Gu (22 juillet 2004)***

No.022 *Innovation, survie et rendement des établissements canadiens de fabrication,* ***John Baldwin et Wulong Gu (Septembre 2004)***

No.023 *Renouvellement de l'économie manufacturière au Canada : Une comparaison régionale, 1973 à 1996,* ***W.Mark Brown (21 octobre 2004)***

No.024 *Rattrapage et perte de terrain : la performance provinciale du PIB par habitant entre 1990 et 2003,* ***John R. Baldwin, W. Mark Brown, Jean-Pierre Maynard, Danielle Zietsma (9 novembre 2004)***

No.025 *Qu'est-il advenu de la croissance économique et de la productivité au Canada et aux États-Unis à l'ère de l'information?* ***Tarek M. Harchaoui et Faouzi Tarkhani (23 novembre 2004)***

No.026 *Utilisation de l'eau, prix fictifs et productivité du secteur canadien des entreprises,* ***Kaïs Dachraoui et Tarek M. Harchaoui (1 décembre 2004)***

No.027 *Libéralisation des échanges : participation aux marchés d'exportation, croissance de la productivité et innovation,* ***John Baldwin et Wulong Gu (14 décembre 2004)***

No.028 *Comparaison des niveaux de productivité au Canada et aux États-Unis : étude de certains aspects de la mesure,* ***John R. Baldwin, Jean-Pierre Maynard, Marc Tanguay, Fanny Wong et Beiling Yan (20 janvier 2005)***

No.029 *Intégration et cointégration : les prix dans les secteurs canadien et américain de la fabrication obéissent-ils à la « loi du prix unique »?* ***André Bernard, Paul Warren et Beiling Yan (15 février 2005)***

No.030 *Rentabilité des entreprises sous contrôle canadien par rapport aux entreprises sous contrôle américain,* ***Paul Warren (3 mars 2005)***

No.031 *Réactions à la libéralisation des échanges : changements observés au niveau de la diversification des produits dans les usines sous contrôle étranger et canadien,* ***John R. Baldwin, Richard Caves et Wulong Gu (24 mars 2005)***

No.032 *Investissements du Canada en science et innovation : Le concept actuel de la recherche et développement est-il suffisant?* ***John R. Baldwin, Desmond Beckstead et Guy Gellatly (12 avril 2005)***

No.033 *Les disparitions du monde industriel : Fermetures d'usines et retrait de capitaux,* ***John R. Baldwin (4 mai 2005)***

No.034 *Multinationales étrangères et effectif des sièges sociaux des enterprises canadiennes de fabrication,* ***John R. Baldwin et W.Mark Brown (8 juin 2005)***

No.035 *Demande de compétences au Canada : le rôle de l'impartition à l'étranger et de la technologie de l'informaton et des communications,* ***Beiling Yan (28 octobre 2005)***

No.036 *Crédit commercial et limitation du crédit des entreprises canadiennes,* ***Rose Cunningham (04 novembre 2005)***

No.037 *Indicateurs clés au Canada,* ***Paul Warren (30 novembre 2005)***

No.038 *Les répercussions du commerce sur la taille des usines, la durée des cycles de production et la diversification,* ***John R. Baldwin et Wulong Gu (19 mai 2006)***

*No.039 Comment les régions du Canada s'adaptent-elles à un marché nord-américain plus grand et plus intégré?* ***Wulong Gu et Gary D. Sawchuk (31 mai 2006)***

*No.040 Proposition pour le traitement de la recherche et du développement comme une dépense en immobilisations dans le SCN du Canada,* ***Meir Salem et Yusuf Siddiqi (29 juin 2006)***

*No.041 Les mouvements cycliques du taux de change et les prix dans les secteurs canadien et américain de la fabrication,* ***John R. Baldwin et Beiling Yan (28 juin 2006)***

*No.042 Concurrence, roulement des entreprises et croissance de la productivité,* ***John R. Baldwin et Wulong Gu (25 septembre 2006)***

*No.043 Influences intérieures et étrangères sur les prix canadiens selon les mouvements cycliques du taux de change, 1974 à 1996,* ***John R. Baldwin et Beiling Yan (8 novembre 2006)***

*No.044 à venir*

*No.045 Économies urbaines et productivité,* ***John R. Baldwin, Desmond Beckstead, W. Mark Brown et David L. Rigby (18 juin 2007)***